



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV EKONOMIKY

INSTITUTE OF ECONOMICS

MODEL NÁKLADOVÝCH FUNKCÍ STAVEBNÍ FIRMY STANDAN S.R.O.

THE MODEL OF THE COST FUNCTION OF THE BUILDING FACTORY STANDAN S.R.O.,

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Daniela Jamborová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA

BRNO 2021

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav ekonomiky
Studentka: **Daniela Jamborová**
Studijní program: Ekonomika podniku
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA**
Akademický rok: 2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Model nákladových funkcí stavební firmy Standan s.r.o.

1 Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

2 Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem bakalářské práce je stanovení nákladových funkcí zakázky stavební firmy Standan s. r. o.. Dílčí cíle práce jsou definování teoretických východisek řešení, provedení klasifikační analýzy a definování nákladové funkce zakázky. Posledním dílčím cílem je prostřednictvím korelační a regresní analýzy identifikovat klíčové parametry nákladové funkce a jejich vztah s celkovou cenou zakázky.

3 Základní literární prameny:

HOLMAN, Robert. Ekonomie. 6. vydání. V Praze: C.H. Beck, 2016. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-278-6.

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. Úvod do podnikové ekonomiky. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.

TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a Eva JELÍNKOVÁ. Podniková ekonomika - klíčové oblasti. Praha: Grada Publishing, 2018. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0689-9.

POPESKO, Boris. Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2974-9.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

prof. Ing. Tomáš Meluzín, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Hlavním cílem bakalářské práce je stanovení nákladových funkcí zakázky stavební firmy Standan s. r. o.. Dílčí cíle práce jsou definování teoretických východisek řešení, provedení klasifikační analýzy a definování nákladové funkce zakázky. Posledním dílčím cílem je prostřednictvím korelační a regresní analýzy identifikovat klíčové parametry nákladové funkce a jejich vztah s celkovou cenou zakázky.

Abstract

The main goal of the bachelor's thesis is to determine the cost functions of the contract of the construction company Standan s. r. o.. The sub-objectives of the thesis are to define the theoretical basis of the solution, to perform a classification analysis and to define the cost function of the order. The last partial objective is to identify the key parameters of the cost function and their relationship with the total price of the order through correlation and regression analysis.

Klíčové slova

Náklady, Nákladové funkce, Regresní model, stavebnictví, faktory, stavební zakázka

Key words

Cost, cost functions, regression model, construction, factors, construction contract

Bibliografická citácia

JAMBOROVÁ, Daniela. *Model nákladových funkcí stavební firmy Standan s.r.o.*. Brno, 2021. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/131833>.
Bakalárskej práce. Vysoké učení technické v Brne, Fakulta podnikatelská, Ústav ekonomiky. Vedúci práce Jiří Luňáček.

Prehlásenie

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracovala som ju samostatne. Prehlasujem, že citácie použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorská práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Zb., O práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa.....

podpis

Pod'akovanie

Týmto chcem pod'akovať svojmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Ph. D. Jiřímu Luňáčkovi, MBA., za ochotu, cenné rady a vedenie pri tvorbe bakalárskej práce, ktoré mi veľmi pomohli. Ďalej by som chcela pod'akovať Ing. et Ing. Zuzane Jankovej za trpezlivosť a podporu.

Obsah

1	Úvod	9
2	Cieľ práce, metódy a postupy spracovania.....	10
3	Teoretické východiská práce	11
3.1	Klasifikácia nákladov	13
3.1.1	Druhové členenie nákladov	13
3.1.2	Účelové členenie nákladov	15
3.1.3	Kalkulačné členenie nákladov	16
3.1.4	Klasifikácia nákladov vo vzťahu k objemu výkonu.....	17
3.1.5	Náklady produktu a náklady obdobia.....	19
3.2	Plánovanie nákladov	19
3.3	Nákladové funkcie	20
3.4	Metódy stanovenia nákladových funkcií	22
3.4.1	Metóda dvoch období	23
3.4.2	Metóda priemeru	23
3.4.3	Grafická metóda	24
3.4.4	Klasifikačná analýza.....	24
3.4.5	Metóda regresnej a korelačnej analýzy	25
3.4.5.1	Voľba premenných	28
3.4.5.2	Testovanie modelu.....	30
3.4.5.3	Klasický predpoklad 1	31
3.4.5.4	Klasický predpoklad č. 2	32
3.4.5.5	Klasický predpoklad č. 3	32
3.4.5.6	Klasický predpoklad č. 4	32
3.4.5.7	Klasický predpoklad č. 5	32

3.4.5.8	Klasický predpoklad č. 6.....	33
3.4.5.9	Klasický predpoklad č. 7.....	33
3.4.6	Analýza časových rád	33
3.4.7	Analytické vyrovnanie	33
3.4.8	Stacionarita	34
3.4.9	Sezónne vplyvy	34
3.5	Optimalizácia nákladov	35
4	Analýza súčasného stavu	37
4.1	Vývoj celkových nákladov firmy	38
4.1.1	Členenie nákladov.....	39
4.1.2	Popis tvorby zákazky	40
4.1.3	Náklady stavebnej zákazky	41
4.2	Stanovenie nákladovej funkcie klasifikačnou analýzou	43
4.3	Regresná a korelačná analýza.....	44
4.3.1	Vysvetľovaná premenná	44
4.3.2	Vysvetľujúca premenná	45
4.3.3	Základný model	45
4.3.4	Modifikácia modelu	47
4.3.5	Testovanie predpokladov klasického lineárneho regresného modelu.....	51
5	Zhrnutie.....	55
6	Záver	57
7	Zoznam použitej literatúry	58
8	Prílohy.....	60

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Druhové členenie nákladov Zdroj: Martinovičová 2006

Tabuľka 2 Kalkulačný vzorec všeobecný Zdroj: Martionvičová a kol., 2014

Tabuľka 3 Celkové náklady firmy v € Zdroj: Finančné výkazy firmy

Tabuľka 4 Proces tvorby zákazky. Zdroj: vlastné spracovanie.

Tabuľka 5 Kvartálna analýza rozšírenia vodovodu a plynovodu v €. Zdroj:
Vlastné spracovanie

Tabuľka 6 variabilné náklady v €. Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 7 fixné náklady v €. Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 8 Základný model Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 9 Výsledky základného modelu. Zdroj: SW Gretl - vlasné spracovanie

Tabuľka 10 Korelačná tebulka. Zdroj: SW Gretl - Vlastné spracovanie

Tabuľka 11 ADF test. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 12 Nový základný model. Zdroj SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 13 Výsledky modelu. SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 14 Výsledný model. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 15 Výsledky výsledného modelu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 16 Testy modelu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 17 Výsledok DW testu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Tabuľka 18 Autokorelácia. Zdroj: SW Gretl

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Variabilné náklady a fixné náklady.

Obrázok 2 Fixné náklady.

Obrázok 3 Priebeh celkových nákladov. Zdroj Synek, 2007

Obrázok 4 Časové rady. Zdroj: SW Gretl

Obrázok 5 Odstránené sezónne vplyvy. Zdroj: SW Gretl

Obrázok 6 Rozptyl chybového členu. Zdroj: SW Gretl

Obrázok 7 Histogram. Zdroj: SW Gretl

4 Úvod

Témou bakalárskej práce sú modely nákladovej funkcie stavebnej firmy Standan, s. r. o. Problematika nákladov je v rámci konkurencieschopnosti podniku veľmi dôležitá. Ak chce podnik prosperovať musí neustále analyzovať výšku svojich nákladov a efektívne pristupovať k ich riadeniu. V dnešnej dobe sa problematike nákladov venuje oveľa väčšia pozornosť a predovšetkým veľké firmy zamestnávajú osobu, ktorá je schopná rýchlo reagovať na vyvolané zmeny tak, aby nebola firma ohrozená či už zo strany životaschopnosti firmy alebo zo strany konkurencieschopnosti.

Literatúra rozlišuje dva pohľady na náklady a to náklady z pohľadu finančného účtovníctva a náklady z pohľadu manažérskeho účtovníctva.

Zníženie nákladov podniku sa dá previesť len tak, že sa správne klasifikujú náklady a určí sa ich výška. Pre klasifikovanie nákladov existujú rôzne hľadiská ako napríklad podľa druhu alebo objemu produkcie. Jedným z najčastejších členení je na fixné a variabilné náklady. Toto členenie nákladov je základným kameňom pri konštrukcii nákladových funkcií podniku.

Poznať svoju nákladovú funkciu by mala každá firma. Existuje mnoho spôsobov, ako nákladovú funkciu skonštruovať, s rôznymi odchýlkami. Tieto spôsoby nám ponúkajú množstvo výhod, ale aj nevýhod. Medzi spôsob s najväčšou presnosťou sa považuje metóda regresnej a korelačnej analýzy. Po určení voľby regresnej priamky zistím parametre regresnej analýzy. Metóda regresnej analýzy sa považuje za metódu ľahko aplikovateľnú v podnikateľskom živote.

Stavebná firma Standan s. r. o. bola založená v roku 2015. Jedná sa o pomerne mladú firmu, kde je stanovenie objemu produkcie a tým aj stanovenie fixných a variabilných nákladov na jeden kus produkcie pre potrebu regresnej a korelačnej analýzy obťažné. A to hlavne z toho dôvodu, že jednotlivé zákazky sú odlišné ako veľkosťou, tak aj objemom zákaziek za rok. Takisto sa objem zákaziek líši kvôli vplyvu neekonomických faktorov na zákazku ako sú poveternostné podmienky, skladba terénu, umiestnenie zákazky a podobne. Z vyššie uvedených dôvodov som zvolila vhodnejšiu variantu praktickej časti bakalárskej práce. Zistím nákladovú funkciu stavebnej zákazky a identifikujem parametre, ktoré ovplyvnia celkovú cenu stavebnej zákazky najviac.

5 Cieľ práce, metódy a postupy spracovania

Hlavným cieľom bakalárskej práce je stanovenie nákladovej funkcie zákazky stavebnej firmy Standan s. r. o. a dielčím cieľom je identifikácia parametrov, ktoré ovplyvňujú celkovú cenu zákazky.

V teoretickej časti bakalárskej práce sa zaoberám charakteristikou nákladov, klasifikáciou nákladov, nákladovými funkciami a znižovaním nákladov.

Pri praktickej časti využijem logické metódy, analýzu a syntézu. Pomocou analýzy zistím skutočný stav celkových nákladov firmy a skutočné náklady na stavebnú zákazku Rozšírenie vodovodu a plynovodu vykonanú stavebnou firmou. Taktiež identifikujem parametre vplývajúce na vývoj ceny zákazky. Medzi hlavné parametre som zvolila Index spotrebiteľských cien (CPI) tento index ukazuje vývoj cenovej hladiny určitého spotrebiteľského koša obsahujúceho tovary a služby. Ďalším parametrom je hrubý domáci produkt (HDP) v stálych cenách, ktorého hodnoty som čerpala zo Štatistického úradu Slovenskej Republiky. V neposlednom rade na zákazku môže vplývať nezamestnanosť, ktorú som tiež zaradila do skúmaných parametrov. Jedná sa o nezamestnanosť v absolútnych hodnotách – počet nezamestnaných osôb. Parameter priemerné hrubé mzdy, ktorý som tiež zaradila do parametrov ovplyvňujúcich stavebnú zákazku som získala ako priemerné hrubé mzdy za kvartálne obdobie zamestnancov stavebnej firmy.

Pomocou SW Gretl určím základný model, ktorý budem modifikovať spočiatku pomocou TRAMO analýzy, kde sa zbavím sezónnych vplyvov. V prípade, že sa kvalita výsledného modelu nezlepší, odstránim premenné, ktoré sú štatisticky nevýznamné. Výsledný model bude obsahovať len premenné, ktoré sú štatisticky významné.

Metódou syntézy vytvorím návrh nákladovej funkcie zvolenej zákazky klasifikačnou metódou. Nákladová funkcia vytvorí obraz o fixných a variabilných nákladoch. Pomocou regresnej a korelačnej analýzy vytvorím výsledný model parametrov, ktoré najviac ovplyvňujú celkovú cenu zákazky. Tento model otestujem testami: Ramseyov RESET test, LM test špecifikácie – mocniny, LM test špecifikácie – logaritmy, Whiteov test, Breusch-Paganov test, Normalita reziduí, ktoré overia správnosť modelu buď potvrdením alebo zamietnutím stanovenej hypotézy H_0 .

6 Teoretické východiská práce

Definíciu nákladov je možno chápať ako peňažné vyjadrenie spotreby výrobných faktorov podniku vynaložených na jeho výkony a ostatné, účelovo vynaložené výdavky spojené s činnosťou podniku. Do sumy celkových nákladov sú tiež započítané ďalšie náklady spojené s činnosťou podniku. Jedná sa predovšetkým o opotrebovanie dlhodobého majetku, mzdové náklady, cudzie výkony a spotrebu materiálu.

Vznik nákladov je spojený predovšetkým so znižovaním vlastného kapitálu. V prípade, že podnik hospodári efektívne, dôjde k návratu finančných prostriedkov, ktoré podnik investoval do predmetu podnikania v podobe výnosov. Správnym vodítkom pri účtovaní nákladov je záväzná účtovná osnova a obsah účtovnej uzávierky od Ministerstva financií. Zákon o účtovníctve hovorí o minimálnom rozsahu, v ktorom sú podniky povinné viesť účtovníctvo.

Náklady v podniku vyjadrujú synteticky v peňažných jednotkách účelovo zameranú spotrebu vstupných výrobných faktorov pri činnosti daného podniku za určité obdobie, ktorá je zameraná na určitý výsledok (výstupy, výnosy, výkony) činností daného podniku (výrobky, služby) vrátane ďalších nutných nákladov spojených s činnosťou podniku v tomto období. Pretože len podľa nákladov možno vyčíslieť koľko stojí realizácia a uskutočnenie výkonu.¹

Častokrát sú náklady považované za základnú ekonomickú veličinu a sú množstvom odborníkov chápané inak. Určujúcim prvkom vzniku a procesu vývoja nákladov sú finálne výkony. Vnímanie nákladov závisí na rôznorodom používaní účtovníctva externých a interných užívateľov účtovníckych systémov. V rámci odlišného poňatia nákladov rozlišujeme:

- Finančné poňatie nákladov
- Manažérske poňatie nákladov

Finančné poňatie nákladov je spojené s vnímaním nákladov ako úbytku ekonomického prospechu, ktorý sa prejavuje v súvahe úbytkom aktív či na strane pasív

¹ MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikovej ekonomiky*. Praha: Grada, 2014. [cit. 2021-01-09]. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.

prírastkom dlhu, ktorý v danom hodnotenom období vedie k zníženiu vlastného kapitálu. V tomto prípade je finančné účtovníctvo možnosť ponímať náklady ako externý vstup evidovaný v účtovnom systéme. Základnou charakteristikou finančného účtovníctva je tiež skutočnosť že sa náklady vyjadrujeme v účtovných cenách, teda v cenách, za ktoré boli spotrebované aktíva nakúpené, alebo v evidovanej hodnote pasív v súvahe. V rámci finančného poňatia nákladov sú náklady sú náklady evidované v takej výške, v akej ich zachytilo finančné účtovníctvo. Preto v tejto súvislosti o nich hovoríme ako o nákladoch explicitných.

Manažérske poňatie nákladov znamená hodnotové vyjadrenie, účelného vynaloženia ekonomických zdrojov podniku, účelovo spojeného s ekonomickou činnosťou. V rámci manažérskeho poňatia nákladov rozlišujeme ďalšie členenie nákladov, kde ako prvé patrí hodnotové poňatie nákladov. Poskytuje informácie o procesoch vytváraných v podniku pre ich bežné riadenie a kontrolu. Spotrebované ekonomické vstupy sú ocenené podľa súčasnej hodnoty na trhu. Náklady v hodnotovom poňatí zahŕňajú ako náklady explicitné teda náklady zhodné s finančným poňatím, tak aj náklady, ktoré sú vykazované v inej výške než vo finančnom poňatí, alebo nie sú vykazované vôbec – nazývame ich ako kalkulačné druhy nákladov.

Ako druhé je ekonomické poňatie nákladov, ktoré je úzko spojené s konceptom príležitostných nákladov, ktoré vyjadrujú možný ušlý výnos v dôsledku využitia ekonomických zdrojov pre vybranú alternatívu a tým obetovanie výnosov pre alternatívu inú, ktorá mohla byť využitá. Všetky náklady neevidované vo finančnom účtovníctve ale sú vyčíslené v rámci hodnotového alebo ekonomického poňatia nákladov nazývame náklady implicitné.

Celkové náklady v podniku predstavujú absolútnu hodnotu všetkých nákladov vynaložených za určité obdobie. Podmienka pre efektívne hospodárenie podniku je, že podniku musí poznať výšku svojich celkových nákladov.

S nákladmi je úzko spätý pojem nákladovosť. Ukazovateľ nákladovosti vzťahuje na jednotku peňažného vstupu náklady. Vyjadruje sa matematickým vzorcom:

$$h=N/Q$$

kde:

N..... Celkové náklady za obdobie

Q..... Objem výroby alebo tržby za obdobie

Nákladovosť sa dá vypočítať pre jednotlivé výrobky alebo pre skupiny výrobkov.²

6.1 Klasifikácia nákladov

Úlohou managementu je riadiť a usmerňovať náklady. Náklady členíme podľa mnohých kritérií. Pre celkové náklady v podniku za určité obdobie je vhodné vybrať vhodnú klasifikáciu. Je nutné rozlišovať či sa jedná o finančné alebo manažérske poňatie nákladov. Jednotlivé hľadiska, podľa ktorých sú náklady triedené sú odvodené od potrieb riadenia podniku. Vo viacerých literatúrach sa uvádza takéto členenie nákladov:

6.1.1 Druhové členenie nákladov

Jedným z najobvyklejších spôsobov kategorizácie nákladov je druhové členenie nákladov, pričom sa jedná o sústreďovanie nákladov do rovnorodých skupín, súvisiacich s činnosťou jednotlivých druhov výrobných faktorov. Toto členenie nákladov patrí medzi základné členenie vo výkaze ziskov a strát v podniku a tiež v pláne nákladov, kde je záväzne stanovená štruktúra nákladov.

Pre druhové členenie nákladov sú charakteristické tieto tri základné vlastnosti:

- Z hľadiska ich zobrazenia v účtovníctve sú to náklady prvotné a stávajú sa predmetom zobrazenia hneď pri vstupe do podniku.
- Sú považované za náklady externé pretože vznikajú spotrebou materiálu, subdodávok a služieb od iných subdodávateľov.
- Sú jednoduché z hľadiska podrobnejšieho členenia nákladov

² POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016.[cit. 2021-01-09]. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5

Náklady	Prevádzkové	Náklady vynaložené na predaný tovar
		Výkonová spotreba – spotreba materiálu a energie, služby
		Osobné náklady – odmena členom orgánov spoločnosti a družstva, mzdové náklady, náklady na sociálne zabezpečenie, sociálne náklady
		Dane a poplatky majúce povahu prevádzkových nákladov – daň z nehnuteľnosti, cestná daň a podobné
		Odpisy hmotného a nehmotného dlhodobého majetku
		Zostatková cena predaného dlhodobého majetku a materiálu
		Tvorba rezerv a časového rozlíšenia prevádzkových nákladov
		Ostatné prevádzkové náklady
	Finančné	Finančné náklady
		Daň z príjmu za bežnú činnosť
	Mimoriadne	Mimoriadne náklady
		Daň z príjmu za mimoriadnu činnosť

Tabuľka 1 Druhovú členenie nákladov Zdroj: Martinovičová 2006

Druhovú členenie je dôležité pre optimalizáciu nákladov v podniku a tiež umožňuje väzbu nákladov k jednotlivým plánom podnikania. Roztriedenie jednotlivých nákladov do skupín druhového členenia nákladov dokáže managementu ukázať, akú rolu má určitý nákladový druh a aký význam má z hľadiska celkových nákladov. Taktiež napomáha managementu zistiť, na aké druhy nákladov sa majú pri optimalizácii viac zamerať, alebo zistiť ako sa v absolútnej hodnote ukáže relatívna nákladová

úspora. Rozdielna štruktúra nákladových druhov poukazuje na premyslené usporiadanie organizácie nasledovného charakteru:

- Manufaktúra – spravidla má vysoký podiel osobných nákladov a to hlavne náklady na pracovníkov. Pre spoločnosť je tiež charakteristická veľmi nízka úroveň automatizácie, čoho dôsledkom je sú pomerne nízke odpisy. V manufaktúre sa stretávame s nákladmi, ktoré majú relatívne nízku vstupnú cenu a typickým príkladom takejto manufaktúry je výroba mydiel alebo textilu.
- Automatizovaná montáž – v tejto spoločnosti je základným kameňom automatizácia a preto je nákup drahých komponentov neodmysliteľnou súčasťou výroby, kde sa v rámci vysoko automatizačného výrobného procesu tieto komponenty pretvárajú na výstupy spoločnosti. Charakteristické pre spoločnosť je využívanie materiálu s vysokým podielom spotreby, nižšie osobné náklady a vďaka automatizácii má spoločnosť vysokú úroveň odpisov.
- Zákazková firma – Spoločnosť produkuje rôznorodé výrobky v závislosti od objednávok zákazníka. Jednu z najpodstatnejších položiek nákladov tvoria externé služby, ktoré spoločnosť nakupuje od externých dodávateľov. Typickým príkladom zákazkovej firmy je stavebná firma.
- Služby – takáto firma má nízku spotrebu materiálu ale vysoké osobné náklady.

Druhovú členenie nákladov je potrebné kombinovať s iným členením pretože použitie druhového členenia pre účely riadenia nákladov a zisku je obmedzené.

6.1.2 Účelové členenie nákladov

Pokiaľ sa však chceme zamerať na náklady externých služieb alebo na nepriame mzdové náklady budeme potrebovať rozdeliť náklady podľa účelu na ktorý boli vynaložené. Základným rysom účelového členenia nákladov je účelnosť.

Rozhodovanie manažéra je orientované skôr na účel, ku ktorému boli náklady vynaložené než na spôsob vynaloženia nákladov. Na základe tohto tvrdenia členíme náklady na:

Technologické náklady – sú to náklady, ktoré sú tesne vyvolené používanou technológiou transformačného procesu alebo s touto technológiou nejako konkrétne súvisia. Najbežnejšie technologické náklady v praxi sú:

- Spotreba základného materiálu
- Mzdové náklady výkonných pracovníkov
- Spotreba energie technologického zariadenia
- Odpisy technologického zariadenia

Náklady na obsluhu a riadenie – Tieto náklady už podľa ich označenia, slúžia k zaisteniu chodu sprievodných činností technologického procesu. Sú to náklady, ktoré zaisťujú infraštruktúru pre samotný transformačný proces.

Rozdelenie nákladov na technologické náklady a náklady na obsluhu a riadenie je dôležité predovšetkým z pohľadu určenia ovplyvňujúcich faktorov ich vývoja. Hospodárnosť technologických nákladov sa dá hodnotiť na základe vzťahu k uskutočneným výkonom, ktoré sú ich konkrétnym výsledkom. Majú vzťah k celkovému zaisteniu činnosti.

V praxi sa častokrát stretávame s členením nákladov vzhľadom k jednotke výkonu. V tomto prípade členíme tieto náklady na:

- Jednotkové náklady – nesúvisia iba so samotným technologickým procesom, ale predovšetkým so samotnou jednotkou výkonu, akou je jeden výrobok.
- Režijne náklady – tieto náklady súvisia priamo s technologickým procesom ako celkom. Sú to náklady, ktoré je možné jednoduchým spôsobom priradiť k jednotke výkonu.

6.1.3 Kalkulačné členenie nákladov

Pri kalkulačnom členení nákladov sa jedná o členenie, ktoré sa využíva v kalkulačnom účtovníctve, toto členenie nákladov je úzko späté s účelovým členením nákladov a dokonca sa v ňom niektoré pojmy považujú za pojmy s rovnakým významom. Ku schopnosti kalkulačného členenia nákladu patrí priradzovanie nákladu na výkon v rámci kalkulácie. Náklady, ktoré sú priradzované k jednotlivým nákladovým objektom delíme do dvoch skupín:

- Priame náklady
- Nepriame náklady

Priame náklady sú náklady ktoré sa priamo viažu na konkrétny druh výkonu, zatiaľ čo nepriame náklady zabezpečujú priebeh chodu podniku v širšej súvislosti. Existujú dôvody, prečo nepriame náklady nemôžu byť viazané k určitej aktivite exkluzívne, a to:

- Jedná sa o režijné náklady pretože väzba medzi výkonom a nákladom neexistuje
- Alebo túto väzbu nemôžeme v rámci evidencie nákladov identifikovať v účtovníctve

6.1.4 Klasifikácia nákladov vo vzťahu k objemu výkonu

Jedno z najdôležitejších a najvýznamnejších členení nákladov. Toto členenie býva tiež považované za špecifický nástroj manažérskeho účtovníctva, pretože na rozdiel od vyššie uvedených klasifikácií, ktoré boli zamerané na už spotrebované náklady, je cieľom členenia vo vzťahu k výkonom zamerané na skúmanie chovania nákladov za predpokladu rôznych variant objemu budúcich výkonov.

Objem môže byť charakterizovaný a meraný v praxi rôznymi ukazovateľmi, napr.: predané výkony, odpracované hodiny alebo vyrobené výrobky.

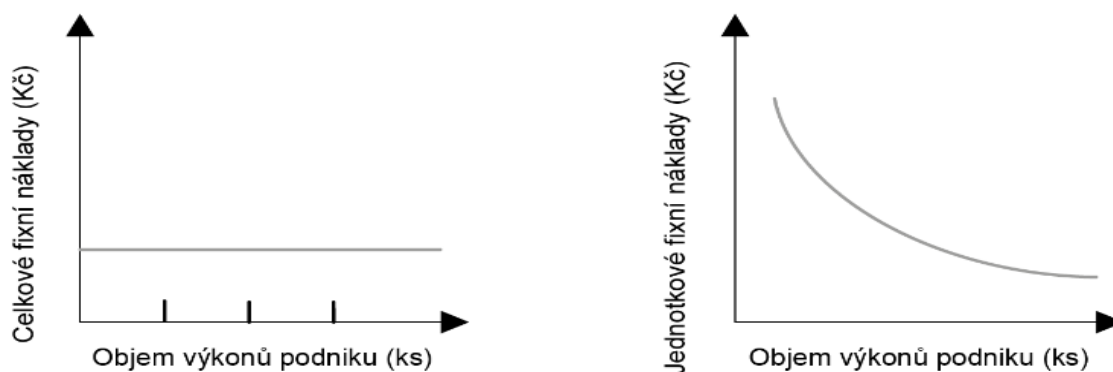
Je nevyhnutné odhadnúť náklady a príjmy pri rôznych úrovniach objemu výkonu. V rámci tejto klasifikácie nákladov musíme rozdeľovať náklady do troch skupín a to:

- Variabilné náklady
- Fixné náklady
- Zmiešané náklady

Variabilné náklady – už podľa názvu vyplýva, že variabilné náklady sa budú s objemom výroby meniť. Hlavnú zložku variabilných nákladov tvoria náklady proporcionálne. Výška proporcionálnych nákladov sa mení priamoúmerne s objemom výroby. Ich úroveň možno zmeniť v krátkom období. Funkcia variabilných nákladov má konštantný charakter. Avšak sú náklady ktoré nerastú proporcionálne ale rastú buď rýchlejšie alebo pomalšie vzhľadom k rastu objemu výkonu, takéto variabilné náklady

sa nazývajú nadproporcionálne náklady – rastú rýchlejšie ako objem výroby a naproti tomu podproporcionálne náklady – rastú pomalšie ako samotný objem výroby.

Fixné náklady – Charakteristikou fixných nákladov je, že ich výška sa s objemom výkonu nemení, teda zostáva konštantná. Jednotkové fixné náklady teda náklady, ktoré pripadajú na jednotku produkcie, majú tendenciu s objemom výkonu klesať.



Obrázok 1 Fixné náklady.

Klasifikácia nákladov podľa objemu výroby je nevyhnutnou súčasťou manažérskych schopností, modelovania priebehu nákladov a je dôležitá pre manažérske rozhodovanie. Pri samotnej klasifikácii nákladov je niekedy veľmi zložitá určiť čisto variabilné a fixné náklady. Vo výkazoch veľká časť položiek vykazuje zmiešané náklady – ako fixné tak aj variabilné náklady. Ako príkladom zmiešaných nákladov môže byť prevádzka vykurovacieho zariadenia prevádzky. Náklady takéhoto typu sú označované ako semi – variabilné náklady. Ďalšia samostatná skupina nákladov, ktorá má neštandardné správanie k objemu výkonu sú semi – fixné náklady. Jedná sa o typ nákladov ktoré sa do určitého objemu nemenia, ale po presiahnutí určitého objemu skokom narastú. V praxi sa jedná napríklad o odpisy strojov.

Sticky cost – ide o jav, kedy náklady pri objeme výroby rastú, ale pri poklese produkcie je ich pokles proporcionálne nižší, než pri raste objemu produkcie.³

³ Balakrishnan, Ramji and Labro, Eva and Soderstrom, Naomi S., Cost Structure and Sticky Costs (May 2014). Journal of Management Accounting Research, Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1562726> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1562726>

6.1.5 Náklady produktu a náklady obdobia

V ponímaní nákladov z hľadiska manažérskeho účtovníctva sa prejaví až v chvíli využitia ekonomického zdroja. Toto využitie ekonomického zdroja sa poväčšine nevedie k zmene množstva celkového majetku ale k zmene jeho štruktúry. Nákladom z hľadiska finančného účtovníctva sa stane až vtedy, keď ekonomický zdroj vyčerpá svoju užitočnosť.

Dve základné členenia, ktoré môžeme využívať pri ostatných klasifikáciách nákladov:

- Náklady produktu – náklady, ktorých vynaloženie spôsobuje zvýšenie budúcej hodnoty vytváraného aktíva.
- Náklady obdobia – náklady, ktoré sú chápané ako náklady vynaložené na vyčerpanie ekonomického zdroja. ⁴

6.2 Plánovanie nákladov

Neodmysliteľnou súčasťou podniku by mal byť finančný plán podniku. Vo finančnom pláne by mal byť obsiahnutý plán výnosov, plán nákladov, plán rozdelenia zisku prípadne iné ďalšie plány. Cieľom finančného plánovania je efektívne znižovanie nákladov. Plánovať náklady je možné globálnymi metódami alebo metódami podrobnými. Globálne metódy sú stavané na základných poznatkoch ekonomiky podniku a podrobné metódy využívajú detailné plánovacie podklady ako sú napríklad normy spotreby.

Postup pri plánovaní nákladov sa delí na dve fázy:

1. V prvej fáze sú vypracovávané rozpočty pomocnej a obslužnej výroby a hlavnej výroby. Do položiek prvotných nákladových druhov sa transformujú zistené rozpočtové náklady v členení na priame a nepriame.
2. Druhá fáza sa nesie v duchu vypracovania finančného plánu a následným schválením plánu vedením podniku. Prvotné náklady sa doplnia o náklady

⁴POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. [cit. 2021-01-13]. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5

druhotné a ani jedna z fáz neprebíha samostatne. Obe fázy sa prelínajú. Rezervy znižovania nákladov sa hľadajú opakovaným prebiehaním oboch fáz.^{5 6}

6.3 Nákladové funkcie

Náklady v podniku ovplyvňuje množstvo činiteľov, medzi ktoré patrí napríklad veľkosť a štruktúra podniku, objem produkcie, cena výrobných faktorov, pričom je nemožné zachytiť vplyv všetkých týchto činiteľov.

Nákladové modely zobrazujú zjednodušene skutočný nákladový proces, ktorý slúži k poznaniu a lepšiemu chápaniu podstaty nákladového procesu. Taktiež poskytuje množstvo potrebných informácií potrebných k riadeniu tohto nákladového procesu.

Zaradíme ho do najjednoduchších nákladových modelov, ktorý zachytáva vplyv práve jedného činiteľa a to objem výroby, pričom nezávislou premennou je objem výroby a závislou premennou sú celkové náklady. Výhodiskom konštruovania nákladovej funkcie je klasifikácia nákladov podľa závislosti na zmene objemu výkonu. V manažerskej praxi sa používa krátkodobá nákladová funkcia a dlhodobá nákladová funkcia.

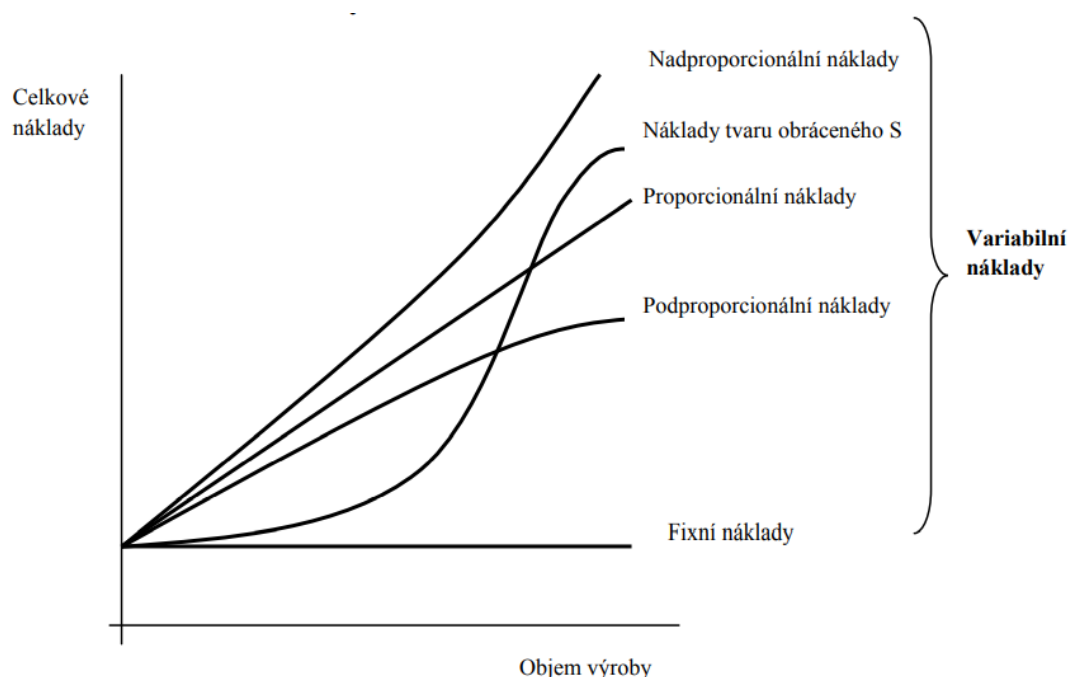
Krátkodobá nákladová funkcia charakterizuje v krátkom období, čo predstavuje mesiac, chod celkových nákladov v závislosti na objemu produkcie. Je možno meniť len niektoré činitele ako napríklad množstvo práce, spotrebu surovín, ostatné sa meniť nedajú a sú to napríklad budovy a výrobné zariadenia. Fixné náklady vyvolávajú fixné produkčné činitele a premenné produkčné činitele vytvárajú variabilné náklady. Takéto rozdelenie sa používa v operatívnom riadení.

Dlhodobá nákladová funkcia sa skladá z krátkodobých nákladových funkcií, pritom má vplyv na optimálnu veľkosť výroby. Tvar dlhodobej nákladovej funkcie má tvar písmena U a z časti ju tvorí krátkodobá nákladová funkcia. Neexistujú tu fixné náklady, funkcia zachytáva len priemerné celkové náklady a náklady marginálne. Najnižší bod funkcie predstavuje minimálne priemerné náklady čo znamená najvyššiu

⁵ LANDA, M. a Polák, M. Ekonomické řízení podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, a. s., 2008. 198 s. ISBN 78-80-251-1996-9

⁶ FIBÍROVÁ, J. Nákladové a manažerské účetnictví. 1.vyd. Praha: ASPI, 2007. 430 s. ISBN 978-80-7357-299-0

efektívnosť výroby. Dlhodobú nákladovú funkciu ovplyvňuje hlavne najvyhovujúcejší objem produkcie a počet firiem vyskytujúcich sa na trhu. Manažér sa pri rozhodovaní o veľkosti podniku a počtu výrobných zariadení rozhoduje z dlhodobej nákladovej funkcie. Nákladová funkcia zachytáva výhradne náklady výrobné, dopravné náklady tvoria druhú zložku.



Obrázok 2 Priebeh celkových nákladov. Zdroj Synek, 2007

Za predpokladu, že sa budú náklady a výnosy vyvíjať lineárne v závislosti na objeme výroby, je možné priebeh nákladovej funkcie modelovať lineárnou nákladovou funkciou, kde je nezávislou premennou objem výroby. Vyplývajúca funkcia má takýto tvar a vyjadruje objem výroby v naturálnych jednotkách:

$$N = F + v * q$$

Kde:

N celkové náklady za dané obdobie v Kč

F fixné náklady za dané obdobie v Kč

v priemerné variabilné náklady v Kč na naturálnu jednotku

q je počet jednotiek produkcie (objem výroby za dané obdobie)
v naturálnych jednotkách

Druhou variantou lineárnej nákladovej funkcie je funkcia, ktorá vyjadruje objem výroby v peňažných jednotkách a má tvar:

$$N = F + v' * Q$$

Kde:

N celkové náklady za dané obdobie v Kč

F fixné náklady za dané obdobie v Kč

v' priemerné variabilné náklady na jednotku produkcie

Q počet jednotiek produkcie v Kč

V prípade, že poznáme fixné aj variabilné náklady, je možné zostrojiť nákladovú funkciu a tiež je možné vypočítať celkové náklady pre akýkoľvek počet jednotiek produkcie za stanovené obdobie a to samozrejme za podmienky ceteris paribus – podmienok nemenných.

Pri zmenených podmienkach by veličiny F a v či v' dosiahli iné hodnoty. Pokiaľ je vývoj celkových nákladov vzhľadom k objemu výroby lineárny, môžeme parametre nákladových funkcií stanoviť pomocou rôznych metód na stanovenie nákladových funkcií.

6.4 Metódy stanovenia nákladových funkcií

Táto kapitola je venovaná teoretickej základni metód stanovovania nákladových funkcií. Stanovenie nákladových funkcií je možné v prípade, že poznáme fixné a variabilné náklady. Jedná sa o vyjadrenie vzťahu medzi nákladmi a objemom produkcie.

Metódy stanovenia nákladových funkcií sú nasledujúce:

- Metódy dvoch období
- Metódy priemeru
- Grafickej metódy

- Klasifikačnou analýzou
- Metódy regresnej a korelačnej analýzy

6.4.1 Metóda dvoch období

Za jednu z najjednoduchších metód stanovenia nákladovej funkcie patrí matematická metóda a to metóda dvoch období. Táto metóda sa však nedá použiť úplne všade a je pomerne nepresná.

Metoda dvoch období a jej postup:

1. Najskôr sa vylúči vplyv extrémneho obdobia;
2. Vychádza sa z údajov objemu výroby dvoch období napr.: mesiacov, rokov s najväčším a najmenším objemom výroby;
3. Údaje sa dosadia do dvoch nákladových lineárnych rovníc tj. do rovníc dvoch priamok, ich vyriešením sa vypočíta konštanta F a regresívny člen v' lineárnej nákladovej funkcie.

6.4.2 Metóda priemeru

S veľmi podobným princípom výpočtu budeme postupovať aj pri druhej metóde a to pri metóde priemeru. Nepresnosť tohto výpočtu už nie je tak veľká, ale výsledky sú stále sporné, hlavne z toho dôvodu, že sa vychádza z priemerného objemu produkcie a priemerných nákladov.⁷ Tieto priemery sú stanovené ako priemer aritmetické, ich typickou vlastnosťou je značné skreslenie odľahlými hodnotami. Je možné však tieto odľahlé hodnoty zo súboru vylúčiť. Týmto vylúčením dochádza k redukcii štatistického súboru a znižuje sa výpovedná hodnota analýzy.

Metoda priemeru potrebuje údaje aspoň za štyri obdobia a postup výpočtu je nasledujúci:

1. Vstupné údaje sa zoradia od najväčšieho objemu výrobky k najmenšiemu (po vylúčení extrémnych hodnôt

⁷ MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada, 2014. [cit. 2021-01-13]. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.

2. Súbor vstupných údajov sa rozdelí na dve skupiny a pre každú skupinu sa vypočíta priemerný objem výroby za jedno obdobie a priemerné náklady za jedno obdobie
3. Vypočítané priemerné hodnoty sa dosadí v oboch prípadoch do lineárnej nákladovej rovnice a riešením sústavy takto získaných lineárnych rovníc o dvoch neznámych sa zistí konštanta F a regresný člen v' nákladovej funkcie.

6.4.3 Grafická metóda

Grafická metóda je funkcia, ktorá je odvodená z bodového diagramu. Napomáha odhaľovať extrémne hodnoty poprípadе skok vo fixných nákladoch.

Konštrukcia tohto grafu pozostáva zo zostrojenia osy x a osy y . Kde na osu y nanášame objem výroby a na osu x nanášame náklady. Príslušné dvojice spojíme a ich stretom vzniká bod. Spojením týchto bodov vzniká priamka alebo krivka. Pokiaľ sú body ktoré sme spájali úzko pri sebe znamená to, že existuje závislosť nákladov na objeme výroby. V prípade, že sú body roztrúsené ďaleko od seba, znamená to, že závislosť nákladov na objeme výroby neexistuje. Odhad fixných nákladov urobíme priesečníkom zakreslenej krivky alebo priamky s osou y . Druhý parameter vypočítame z hodnôt, ktoréhokoľvek bodu ležiaceho na zakreslenej krivke alebo priamke.

Medzi výhody grafickej metódy patrí jednoduché vyčíslenie objemu produkcie a k nemu odpovedajúca hodnota nákladov. Nevýhodou je znížená presnosť odhadu výšky nákladov v porovnaní s regresní a korelační analýzou.⁸

6.4.4 Klasifikačná analýza

Klasifikačná metóda analýzy nákladov rozdelí jednotlivé náklady na fixné a pomernú časť na také, či sa menia alebo nemenia v závislosti od zmeny objemu výroby.

Do fixných nákladov zaradíme tie náklady, o ktorých je možné prehlásiť, že zostávajú rovnaké v závislosti na zmene objemu produkcie. Budú sem patriť hlavne

⁸ Altexo.cz © 2019, ALTAXO SE [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <http://Metódy stanovení nákladových funkcí | ALTAXO SE>

tieto náklady: odpisy, nájomné, časť nákladov na spotrebovaný materiál, energie, palivo a časť mzdových nákladov.

Do variabilných nákladov budú zaradené tie náklady, ktoré sa v závislosti od objemu výroby menia. Patria sem hlavne: jednotkové náklady, jednotkový materiál a ostatné jednotkové náklady.⁹

Vypočítané hodnoty sa zanesú do nasledujúcej rovnice:

$$N = FN + VN * Q$$

Kde:

N celkové náklady za obdobie v peňažných jednotkách

FN ...fixné náklady za obdobie v peňažných jednotkách

VN ...variabilné náklady na jednotku produkcie za obdobie v peňažných jednotkách

Qobjem produkcie

6.4.5 Metóda regresnej a korelačnej analýzy

Táto metóda pre stanovenie nákladových funkcií najspoľahlivejšia. Umožňuje aj nelineárne funkcie. Tieto funkcie sa hodia pre nadproporcionálny a podproporcionálny vývoj nákladov a to v tých prípadoch kedy sa nedá funkcia vyjadriť lineárne.

Zaoberá sa jednostrannými závislosťami, kde medzi sebou stoja závislá premenná v úlohe príčin a nezávislá premenná v úlohe následkov.

Regresná analýza

Ak je medzi premennými lineárny vzťah potom nám tento vzťah dokáže presne matematicky vyjadriť regresná analýza. Regresná analýza je druhom štatistickej metódy, ktorá je využívaná na vysvetlenie vzťahu medzi jednotlivými premennými a taktiež je využívaná na predpoveď budúcich hodnôt vysvetľovaných premenných. Rozhodujúce je správne stanoviť závislú a nezávislú premennú. Východiskový tvar regresného modelu sa dá zapísať ako rovnica v tvare:

⁹ Webnode. Cz © 2010 [online] [cit. 2021-01-13].. Dostupné z: [http://Metódy odhadu fixných nákladů :: Web pro 3. ročník SVŠE \(webnode.cz\)](http://Metódy odhadu fixných nákladů :: Web pro 3. ročník SVŠE (webnode.cz))

$$Y=f(X)+\alpha$$

Ľavá strana rovnice je tvorená nezávislou premennou a pravá strana funkciami nezávislých premenných (X) a vyrovnanej zložky (α).

V závislosti na zložitosti modelu môžeme rozlišovať dva druhy regresného modelu a to jednorozmerný alebo viacrozmerný model. Záleží na rade faktorov, ktoré budú ovplyvňovať celkové náklady zákazky. V tejto práci využijem regresnú analýzu viacrozmernú z dôvodu väčšieho počtu faktorov ovplyvňujúcich celkové náklady zákazky. Základný tvar viacrozmerného modelu regresnej analýzy sa dá zapísať takto:

$$Y=\beta_0+ \beta_1X_{1i}+ \beta_2X_{2i}+... \beta_kX_{ki}+i$$

Regresné koeficienty $\beta_0 \dots \beta_k$ predstavujú parametre regresnej funkcie. Regresné parametre určujú súradnice všetkých bodov regresnej funkcie a tiež vyjadrujú závislosť medzi skúmanými premennými. Pomocou metódy najmenších štvorcov OLS zaistíme, že sa odhady čo najviac približujú skutočným hodnotám.

Regresná analýza má nasledovný postup. V prvom rade je potrebné stanoviť teoretické východisko, naštudovať teóriu o určitom ekonomickom probléme čo nám pomôže zvoliť správe vysvetľujúce premenné. Akonáhle je zvolená vysvetľujúca premenná, musíme stanoviť smer závislosti medzi regresnými koeficientami a závislou premennou. Ďalším krokom je prevedenie kvantifikácie dát. Dáta, ktoré sme získali môžu byť primárneho alebo sekundárneho charakteru. Kvantifikáciou dát sa rozumie odhad koeficientu modelu a jeho overovanie z rôznych hľadísk:

- Veľkosť modelu
- Smer závislosti
- Štatistická preukázateľnosť
- Chybový člen musí spĺňať predpoklady klasického regresného modelu. Na záver sa interpretujú dosiahnuté výsledky.
- Klasické predpoklady regresného modelu sú:
- Regresný model je lineárny v parametroch, je správne špecifikovaný a má pripojený chybový člen
- Chybový člen má nulovú strednú hodnotu

- Všetky vysvetľujúce premenné sú nekorelované s chybovým členom
- Chybový člen má konštantnú variáciu
- Žiadna vysvetľujúca premenná nie je dokonalou lineárnou kombináciou inej vysvetľujúcej premennej
- Chybový člen vykazuje normálne rozdelenie

Pokiaľ sú všetky tieto parametre klasického regresného modelu splnené, v takomto prípade sa dá OLS model považovať za správny.

Korelačná analýza

Korelačná analýza sa zaoberá vzájomnými väčšinou lineárnymi závislosťami, kde sa kladie dôraz predovšetkým na intenzitu vzájomného vzťahu.¹⁰

Je doplňujúcou analýzou k regresnej analýze, pri určovaní kvality regresnej funkcie, kde sa odhaduje korelačný koeficient a vyjadruje závislosť medzi dvoma premennými. V prípade korelačnej analýzy sa nerozlišuje závislá a nezávislá premenná.

Korelačný koeficient, ktorý odhadujeme nazývame Personov koeficient korelácie a označujeme ho ako r_{xy} . Znamienko koeficientu + alebo – vyjadruje smer závislosti. Veľkosť koeficientu vyjadruje lineárnu závislosť medzi veličinami. V prípade, kedy sa Personov koeficient korelácie rovná 0, znamená to, že premenné sú lineárne nezávislé. Naopak premenné sú lineárne závislé, pokiaľ sa koeficient rovná 1.

Párový korelačný koeficient posudzuje lineárnu závislosť medzi dvoma premennými. Párové korelačné koeficienty môžeme usporiadať do korelačnej matice. Hlavnú diagonálu korelačnej matice tvoria hodnoty koeficientu rovné 1 a ostatné hodnoty predstavujú párové korelačné koeficienty.

Či je párový korelačný koeficient preukázateľný si vieme overiť podľa t-testu alebo f-testu. Tieto testy overujú testovanú hypotézu H_0 : párový korelačný koeficient je nulový, čo znamená, že medzi premennými je lineárna nezávislosť. V prípade, že je p-hodnota < 0 je H_0 zamietnutá.

¹⁰ Elektronické informačné zdroje CVUT a vedecké publikovanie. In *Slidesharee* [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: [Prezentace aplikace PowerPoint \(cvut.cz\)](https://www.slideshare.net/cvutcz)

Konštrukcia intervalu spoľahlivosti

Je to interval, v ktorom sa realizujú náhodné veličiny s pravdepodobnosťou $1 - \alpha$. Intervaly sa v praxi používajú v rozmedzí od 99,5 do 90%. V prípade, že poznáme parametre a typy náhodnej veličiny je možné zostaviť interval spoľahlivosti takto:

- Ľavostranný interval (X_{α}, ∞)
- Pravostranný interval $(-\infty, X_{1/\alpha})$
- Obojstranný interval $(X_{\alpha/2}, X_{1-\alpha/2})$

Pri interpretácii výsledkov sa hodnotí, či je rozpor medzi nulovou hypotézou a alternatívnou hypotézou štatisticky významný. V prípade, že sa hodnota nachádza v kritickom intervale zamieta sa nulová hypotéza na úkor alternatívnej a rozdiely medzi nimi sú štatisticky významné. V opačnom prípade, kedy hodnoty nepatria kritickému intervalu sa zamieta alternatívna hypotéza v prospech nulovej. Vtedy hodnoty nie sú štatisticky významné.¹¹

V tejto kapitole sa budem zaoberať metodikou, ktorá bude použitá pri spracovaní regresnej a korelačnej analýzy v mojej bakalárskej práci. K zostaveniu ekonometrického modelu regresnej a korelačnej analýzy použijem faktory, ktoré ovplyvňujú celkovú cenu stavebnej zákazky.

6.4.5.1 Voľba premenných

V tejto podkapitole urobím teoretický výklad vysvetľovanej premennej a podrobne vysvetlím premenné, ktoré budú vstupovať do regresného modelu ako vysvetľujúce premenné.

Nebude prevedená enumerácia všetkých premenných, pretože existuje celá rada faktorov, ktoré môžu ovplyvňovať celkový stav zákazky. Vybrala som faktory, ktoré podľa môjho názoru majú na celkovú cenu zákazky najväčší vplyv.

Priemerná hrubá mzda

Priemerná hrubá mzda je podiel miezd bez ostatných osobných nákladov, ktorý pripadá na jedného zamestnanca za jeden kalendárny mesiac. Hrubá predstavuje mzdu

¹¹ [online]. Copyright © [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: http://user.mendelu.cz/drapela/Statisticke_metody/Prezentace/zakladni/KorelaceRegrese.pdf

pred odčítaním poistného do zdravotnej poisťovne a sociálneho zabezpečenia, taktiež pred odčítaním zálohovej dane z príjmu fyzických osôb a ďalších zákonom stanovených zrážok. Priemerná hrubá mzda je zisťovaná ako priemerná hrubá mzda v stavebnej firme.

Spotrebiteľský index

Spotrebiteľský index v stavebníctve je vyjadrená miera inflácie. Prostredníctvom indexu spotrebiteľských cien (CPI) sa merajú čisté zmeny ceny. CPI pomeriavajú ceny vybraného spotrebného koša v dvoch zrovnávaných obdobiach.¹²

Nezamestnanosť

Hodnoty nezamestnanosti, ktoré poskytuje Slovenský štatistický úrad, boli získané z výberového šetrenia pracovných síl. Jeho úlohou je získať pravidelné informácie o stave na trhu práce. Toto výberové šetrenie je prevádzané na náhodnom vzorku. Nezamestnané osoby sú osoby staršie ako 15 rokov. Jedná sa o osoby, ktoré boli v sledovanom časovom úseku nezamestnané, pripravené na vstup na trh práce a osoby, ktoré si aktívne hľadali zamestnanie. Medzi nezamestnané osoby boli zaradené aj osoby, ktoré prácu nehľadali, pretože ju už našli a v najbližšej dobe do nej nastupujú.¹³

Hrubý domáci produkt

Hrubý domáci produkt predstavuje hodnotu novo vytvorených služieb a statkov za určité obdobie na určitom území. Je vyjadrený v peňažných jednotkách. Je to verným ukazovateľom výkonnosti ekonomiky. K určovaniu HDP môžeme použiť tri metódy a to konkrétne metódu produkčnú dôchodkovú a vývojovú.

¹² [online]. Copyright © 2021 Slovenská Komora Odhadcov Hodnoty Majetku a Znalcov. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://www.komoraznalcov.sk/index.php/clanky/stavebnictvo>

¹³ Štatistický úrad Slovenskej republiky [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: [http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeID\(%22i1B9591A65AE64F7F874CD613E9F31C42%22\)&ui.name=Nezamestnanos%c5%a5%20p](http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeID(%22i1B9591A65AE64F7F874CD613E9F31C42%22)&ui.name=Nezamestnanos%c5%a5%20p)

HDP je ukazovateľ, ktorý môže byť reálny a nominálny. Nominálny HDP je vyjadrený v skutočných cenách, ale reálny HDP je vyjadrený v stálych cenách. Reálny HDP je očistený od inflácie.^{14 15}

6.4.5.2 Testovanie modelu

Pokiaľ máme odhadnuté regresné parametre modelu je potreba prístupť k testovaniu modelu. Pri štatistických testoch sa stanovujú dve hypotézy a to hypotéza H_0 a k nej alternatívna hypotéza H_1 . Nulová hypotéza predstavuje predpoklad, ktorý má byť pri testovaní modelu vyvrátený. Ďalej je nutné stanoviť hladinu významnosti α , ktorá vyjadruje riziko, že pravdivá hypotéza bude zamietnutá nesprávne. Hladina významnosti býva najčastejšie stanovená ako 5%; $\alpha = 0,05$ ale môže byť stanovená aj na 1%.

Najskôr je potrebné otestovať štatistickú významnosť parametrov a modelu ako celku. K testovaniu regresných parametrov sa používa *t-test*. Predpokladom tohto testu je normálne rozdelenie chybového člena. K testovaniu štatistickej významnosti jedného alebo viacerých regresných členov sa používa *F-test*. Tento test môžeme použiť aj na testovanie celého modelu.

Testovanie hypotézy *t*-testu a *F*-testu znie takto:

H_0 : parametre nie sú štatisticky významné

H_1 : parametre sú štatisticky významné

V prípade, že $p\text{-hodnota} < \alpha$, zamietame hypotézu H_0 a prijímame hypotézu H_1 . Testovanie významnosti štatistického modelu býva označované ako štatistická verifikácia.

Testovanie správnej špecifikácie modelu využíva radu testov, ktoré overia či chybový člen spĺňa všetky predpoklady klasického lineárneho regresného modelu. Používané testy budú popísané v nasledujúcej časti.¹⁶

¹⁴ Hrubý domácí produkt (HDP) - Metodika | ČSÚ. Český statistický úřad | ČSÚ [online]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/hruby_domaci_produk_t_-hdp-

¹⁵ TESAŘOVÁ Veronoika, Bc, Faktory ovlivňující objem bytové výstavby v České Republice. Brno, 2015. Diplomová práce. Mendelova univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Vedoucí práce Ing. Luboš Štělec, Ph.D.

¹⁶ HUŠEK, Roman. *Ekonomická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1300-3.

6.4.5.3 Klasický predpoklad 1

LM test

LM test je testom nelinearity, testuje sa správna špecifikácia modelu. Test odhalí nesprávnu funkčnú formu nezávislých premenných. LM test špecifikácie má dve formy a to logaritmickú a mocninovú. Hypotézy testu sú nasledujúce:

H_0 : model je správne špecifikovaný

H_1 : model nie je správne špecifikovaný

Pokiaľ je p-hodnota $< \alpha$, zamietam nulovú hypotézu H_0 a prijímam hypotézu H_1 .

R^2 , korigovaný R^2

Testovanie modelu je možné pomocou koeficientu determinácie, ktorý sa označuje ako R^2 . Tento koeficient po vynásobení hodnotou 100 ukazuje na koľko percent je vysvetľovaná premenná modelom vysvetlená. Interval koeficientu determinácie leží (0;1).

Korigovaný (adjustovaný) koeficient determinácie označený ako R^2_{adj} . Úprava spočíva v znižovaní hodnoty koeficientu pri rastúcom počte členov v regresnom modeli.

Ostatné testy špecifikácie

Medzi ostatné testy špecifikácie klasického predpokladu č. 1 patrí Ramseyho RESET test. Test sa používa na odhalenie nesprávnej funkčnej formy modelu. Princíp fungovania testu je na pridanie druhých a tretích mocnín vysvetľovanej premennej v modeli. F-test potom otestuje, či sú tieto hodnoty štatisticky významné. Nulová hypotéza je stanovená ako H_0 : špecifikácia je správna a je prijatá pokiaľ je p-hodnota $> \alpha$. V prípade, že porovnávame viacero modelov je vhodnejší ten, ktorý má p-hodnotu vyššiu.

Používané sú ďalej informačné kritéria AIC (Akaikeho informačné kritérium), SIC (Schwartzovo informačné kritérium), HQC (Hannan-Quinnovo kritérium). Testovaný model je výhodnejší, pokiaľ má nižšie informačné kritéria.

6.4.5.4 Klasický predpoklad č. 2

Graf reziduí overuje či chybový člen pochádza z rozdelenia s nulovou strednou hodnotou alebo t-test o strednej hodnote. Nulová hypotéza H_0 : stredná hodnota je nulová. Nulová hodnota je zamietnutá v prípade, že p-hodnota > zvolená hladina významnosti.

6.4.5.5 Klasický predpoklad č. 3

Nezávislé premenné v klasickom predpoklade č. 3 majú byť nekorelované s chybovým členom. Toto sa dá overiť testom preukázateľnosti koeficientu korelácie. V korelačnej matici nesmie byť chybový člen a vysvetľujúca premenná korelované.

6.4.5.6 Klasický predpoklad č. 4

Durbin-Watsonov test a Liung-Boxov test sa využíva k testovaniu sériovej korelácie. Durbin-Watsonova štatistika leží na intervale $<0;4>$. V prípade, že sa hodnota štatistiky nachádza v intervale, ktorý je určený podľa počtu pozorovaní a počtom parametrov, dolnou a hornou hranicou štatistiky na 5% hladine významnosti, tak k sériovej korelácii 1. rádu nedochádza. Avšak test nemusí vyprodukovať jednoznačne určený výsledok pretože rozdelenie štatistiky má takzvané „slepé miesta“. V tomto prípade nemôžeme zamietnuť ani nezamietnuť H_0 . V praktických prípadoch sa vždy riadime obvyklým vyhodnotením testu a to podľa p-hodnoty. Liung-Boxov test testuje sériovú koreláciu 1. a vyššieho rádu. Stanovená H_0 : nie je prítomná sériová korelácia je zamietnutá v prípade, že p-hodnota < kritická hodnota.

6.4.5.7 Klasický predpoklad č. 5

Predpokladom č. 5 je, že model je homoskedastický – chybový člen má konštantný rozptyl. V prípade, že by bol rozptyl chybového člena iný než konštantný, jednalo by sa o heteroskedasticitu. K detekcii heteroskedasticity sa používa Whiteov test a Breuch – Paganov test či graf reziduí.

Nulová hypotéza znie H_0 : Chybový člen je homoskedastický. Jej alternatívna hypotéza znie H_1 : Chybový člen je heteroskedastický. Nulová hypotéza je zamietnutá v prípade, že p-hodnota < zvolená hladina významnosti α .

6.4.5.8 Klasický predpoklad č. 6

V modely sa nevyskytuje perfektná multikolinearita – je predpokladom klasického regresného modelu. Kolinearita znamená práve lineárnu závislosť dvoch premenných. K testovaniu tohto predpokladu sa využíva práve hodnota VIF. V prípade, že je hodnota $VIF > 10$ multikolinearita je prítomná.

Či je multikolinearita prítomná vieme zistiť pomocou korelačnej matice a korelačného koeficientu. Multikolinearita vzniká pokiaľ sú hodnoty v korelačnej matici $\geq 0,8$ alebo $\leq -0,8$.

6.4.5.9 Klasický predpoklad č. 7

Normalita reziduí je normálne rozdelenie chybového členu. Môžeme využiť štatistických testov ako sú Shapiro -Wilkov test alebo Chí – kvadrát test. Pri týchto testoch je menovaná hypotéza H_0 : normálne rozdelenie chybového členu. Táto hypotéza sa zamietá v prípade že, $p\text{-hodnota} < \alpha$. Okrem testov môžeme použiť Q-Q graf alebo histogram.¹⁷

6.4.6 Analýza časových rád

Časové rady sa skladajú z hodnôt určitého ekonomického ukazovateľa ktorý je vecne a priestorovo vymedzený. Ukazovateľ je usporiadaný od minulosti do prítomnosti. K vyjadrovaniu tohto ukazovateľa sa využíva spojnicový graf, kde hodnoty ukazovateľa tvoria osu Y a vynesenie proti času tvorí osu X. Časové rady sa vyznačujú trendom sezónnosti, nelinearity alebo heteroskedasticity. Od druhu časovej rady závisí prítomnosť týchto ukazovateľov. Časové rady môžeme členiť na intervalové alebo okamžikové, či dlhodobé alebo krátkodobé.¹⁸

6.4.7 Analytické vyrovnanie

Najvyžívanjšou metódou k analytickému vyrovnaniu časovej rady je metóda OLS – metóda najmenších štvorcov. Výsledkom metódy je odhad parametrov modelu.

¹⁷ ADAMEC, Václav, Luboš STŘELEČEK a David HAMPEL. *Ekonomie I: učební text*. Druhé nezměněné vydání. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2017. ISBN 978-80-7509-480-3.

¹⁸ ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6.

Trendové funkcie, ktoré sú využívané najčastejšie sú lineárny trend, parabolický trend alebo exponenciálny, či logaritmický trend.

6.4.8 Stacionarita

Problém, ktorý sa môže vyskytnúť u časových rád je nestacionarita dát. Pre ekonometrické modelovanie je potrebné, aby všetky hodnoty boli stacionárne.

V prípade, že nie sú, je potrebné hodnoty na stacionárne premeniť.

Rozoznať stacionaritu / nestacionaritu môžeme na základe testu ACF – autokorelačný test alebo testu PACF – parciálny autokorelačný test. Testy, ktoré rozoznávajú nestacionaritu časovej rady sú DF test – Dickey – Fullero, test ADF test – rozšírený Dickey – Fullero test. Všetky tieto testy testujú H_0 : nestacionarita. Táto hypotéza sa zamietá v prípade, že p -hodnota < kritická hodnota.

Pokiaľ je aspoň jedna premenná nestacionárna, môže dochádzať k falošnej regresii. K falošnej regresii nedochádza v prípade kointegrácie časovej rady, tzn. Vytvorenie lineárnej kombinácie nestacionárnych časových rád tak, aby ich reziduá boli stacionárne.

6.4.9 Sezónne vplyvy

Sezónne vplyvy sa najčastejšie vyskytujú pri časových radách kratších než jeden rok. Modely, ktoré sú využívané k odhadu sezónnosti sú:

- Model proporcionálnej sezónnosti
- Model konštantnej sezónnosti
- Model založený na regresnom prístupe

V mojej bakalárskej práci bude pracované s modelom založeným na regresnom prístupe. Tento model využíva tzv. umelé premenné, ktoré majú hodnoty 0 alebo 1. Hodnota 1 je priradená danej časovej rade, pokiaľ sa nachádza v sezóne, v ostatných prípadoch je daná hodnota 0. V programe Gretl som k očisteniu časových rád od sezónnosti využila TRAMO analýzu.¹⁹

¹⁹ HUŠEK, Roman. *Aplikovaná ekonometrie: teorie a praxe*. Praha: Oeconomica, 2009. ISBN 978-80-245-1623-3

6.5 Optimalizácia nákladov

Pri znižovaní nákladov by si mal podnik uvedomiť skutočnosť, že pokiaľ sa znížia náklady, zníži sa aj kvalita výstupu. Nastane tak pre to, pretože niektoré náklady sa viažu priamo k danému výstupu a teda v prípade redukcie nákladov sa budú redukovať aj výkony. Je teda nutné zvoliť taký postup znižovania nákladov, ktorý bude efektívny a nebude mať tak značne negatívny dopad na konečný produkt podniku. Preto je dobré v prvom rade zoznámiť sa s nákladmi a väzbami, ktoré s výrobkom tvoria. Jednoduché osekávanie nákladov nie je správnym riešením.

Znižovanie nákladov môžeme uplatňovať v týchto oblastiach:

- Osobné náklady
- Materiálové náklady
- Odpisy

Pri osobných nákladoch musíme brať v úvahu ich rozdelenie na priame osobné náklady a nepriame osobné náklady. Medzi priame osobné náklady zaradíme mzdy zamestnancov, a medzi nepriame osobné náklady zaradíme mzdy technicko-hospodárskych zamestnancov. V prípade týchto priamych osobných nákladov sa nám naskytujú takéto možnosti:

- Zníženie ceny zamestnancov – takýto krok je ťažké uskutočniť, už aj z toho dôvodu, že na trhu môže byť málo kvalifikovanej pracovnej sily
- Lepšie využitie pracovnej sily – pracovnú silu využiť tak, aby boli všetci zamestnanci zapojení na maximum, zlepšiť organizovanie práce

V prípade nepriamych osobných nákladov môžeme využiť takéto možnosti zníženia nákladov:

- Lepšie využitie tejto skupiny fixných nákladov – technicko-hospodárskych zamestnancov považujeme za fixné náklady, ide teda o lepšie využívanie tejto skupiny fixných nákladov
- Efektívna výkonnosť – dá sa zaistiť len kvalitnou analýzou ich činnosti a vzťahu k výkonom podniku

Materiálové náklady sú v tomto prípade priame náklady na materiál. Znížiť tieto náklady ide tak, že uvažíme zjednodušenie konštrukcie výstupu, aby bolo spotrebované množstvo materiálu nižšie. Avšak, nie v každom prípade takéto zníženie nákladov môžeme urobiť.

V rámci znižovania priamych nákladov na materiál je možné urobiť nasledujúce:

- Znížiť plytvanie materiálom – potrebné je analyzovať väzbu medzi materiálom a výkonom, po tejto analýze sa dá určiť či sa materiálom plýtvá a v takom prípade mu zamedziť.
- Nakúpiť lacnejší materiál – požiadať o množstevné zľavy u dodávateľa, kontrolovať cenu materiálu na trhu a podľa vývoja trhovej ceny materiál nakupovať, toto je však jeden z komplikovanejších spôsobov obstarania lacnejšieho materiálu

Odpisy – jedná sa o náklady nepriameho charakteru. Tieto náklady sa budú zvyšovať v prípade, že podnik zvýši automatizáciu výroby. Dá sa predpokladať, že náklady na odpisy sa zvýšia ale znížia sa priame mzdy, keďže nebudeme potrebovať toľko pracovníkov. Pokiaľ chce firma znížiť tieto náklady, má tieto dve možnosti:

- Lepšie využitie zariadení
- Zníženie odpisov pomocou využitia lacnejších zariadení²⁰

²⁰ TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a Eva JELÍNKOVÁ. *Podniková ekonomika - kľúčové oblasti*. Praha: Grada Publishing, 2018. [cit. 2021-01-14]. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0689-9.

7 Analýza súčasného stavu

Stavená spoločnosť Standan s. r. o. bola založená 18. februára 2015 zápisom do Obchodného registra Okresného súdu v Žiline vložka č.: 67197/L. Štatutárnym orgánom spoločnosti je Stanislav Jambor, ktorý za spoločnosť koná samostatne. Základné imanie spoločnosti je 9 000 €. Spoločnosť sa radí medzi mikro účtovné jednotky. Firma mala v rokoch 2015 až 2020 päť zamestnancov, realizačnú činnosť vykonáva vlastnými zamestnancami a subdodávkami – za prácu vystavuje faktúry osobám samostatne zárobkovo činným.

Hlavným cieľom firmy je realizovať výstavbu stavebných diel a starostlivosť o dokončené diela tzn.: opravy, modernizáciu, rekonštrukcie. Dôležitá je hlavne finalizácia stavebných prác a dodanie kvalitného diela podľa dohodnutých hospodárskych zmlúv s odberateľmi.

Je typické, že chovanie podniku je určené vonkajšími vplyvmi ako sú klimatické, hydrologické, energetické, dopravné. Jednotlivé vplyvy ovplyvňujú trvanie jednotlivých stavebných zákaziek. Uvedené vplyvy taktiež môžu spôsobovať niektoré zvláštne druhy nákladov a môžu mať nepriaznivý vplyv na ekonomiku stavebnej firmy.

Stavebná činnosť firmy je rozptýlená do niekoľkých okresov Slovenska, po dokončení zákazky sa stavebný tím obmieňa len čiastočne.

Predmetom podnikania stavebnej firmy Standan, s. r. o. je:

- Uskutočňovanie stavieb a ich zmien
- Vŕtanie studní s dĺžkou do 30 m
- Prípravné práce k realizácii stavby
- Dokončovacie stavebné práce pri realizácii exteriérov a interiérov
- Údržba motorových vozidiel bez zásahu do motorickej časti vozidla
- Sprostredkovateľská činnosť v oblasti obchodu, služieb, výroby
- Kúpa tovaru na účely jeho predaja konečnému spotrebiteľovi (maloobchod) alebo iným prevádzkovateľom živnosti (veľkoobchod)

- Nákladná cestná doprava vykonávaná vozidlami s celkovou hmotnosťou do 3,5 t vrátane prípojného vozidla
- Skladovanie a pomocné činnosti v doprave
- Vedenie účtovníctva
- Inžinierska činnosť, stavebné cenárstvo, projektovanie a konštruovanie elektrických zariadení
- Reklamné a marketingové služby, prieskum trhu a verejnej mienky
- Služby požičovní
- Čistiace a upratovacie služby
- Administratívne služby
- Podnikanie v oblasti nakladania s iným ako nebezpečným odpadom
- Nákladná cestná doprava

Firma prevádzkuje výhradne zákazkovú činnosť. Preto jednotlivé analýzy a nákladové funkcie budú stanovené na jednu vybranú zákazku, ktorá je firmou realizovaná najčastejšie.

7.1 Vývoj celkových nákladov firmy

Z tabuľky je zrejmé, že celkové náklady firmy v roku 2016 sú výrazne vyššie než celkové náklady ostatných rokov. Tento výrazný rozdiel je spôsobený nižším objemom produkcie stavebných zákaziek oproti ostatným rokom.

Spotreba materiálu, energie a ostatných neskladovateľných dodávok bola najnižšia v roku 2016 najnižšia. V roku 2017 firma zmenila dodávateľa pohonných hmôt. Získala množstevnú zľavu a možnosť nákupu pohonných hmôt na faktúry splatné na konci kalendárnych mesiacov.

Najvyššou položkou v tabuľke prehľadu nákladov sú služby. Náklady na služby sú prevažne subdodávky. Rok 2020 bol rokom vyššieho objemu stavebných zákaziek a preto náklady na služby sú v tomto roku najvyššie.

Osobné náklady v priebehu sledovaného obdobia rastú. Tento nárast spôsobuje nárast minimálnej mzdy.

Dane a poplatky predstavujú pre firmu záväzky voči finančnému úradu za cestnú daň. Firma nevlastní žiadnu nehnuteľnosť a preto neplatí daň z nehnuteľností. Pre svoju administratívnu činnosť prenajíma kancelárske priestory.

Odpisy sa nachádzajú v úrovni odpovedajúcej k výške odpisovaného majetku. Odpisy predstavujú pre firmu náklad, nie však výdaj fyzických peňažných prostriedkov. Tým umožnia znížiť základ dane a ovplyvnia výšku dane z príjmu.

Finančné náklady predstavujú nákladové úroky a ostatné finančné náklady. Za sledované obdobie finančné náklady rastú z dôvodu bankového úveru, ktorý si podnik zaobstaral.

Náklady	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Spotreba materiálu a energie a ostatných neskladovateľných dodávok*	47328	17458	27306	54637	48883	67456
Služby	55671	59307	98659	128631	66968	157834
Osobné náklady	7384	19675	20096	20796	36733	23457
Dane	404	1045	1397	1507	1535	1469
Odpisy	0	209	1250	1805	2174	2658
Ostatné náklady	693	385	400	407	532	345
Finančné náklady	0	0	97	2428	3076	3664
Celkové náklady spolu	111480	98079	149205	210211	159901	256883

Tabuľka 2 Celkové náklady firmy v € Zdroj: Finančné výkazy firmy

7.1.1 Členenie nákladov

Pri stanovovaní nákladových funkcií je potrebné priradiť jednotlivé náklady k výkonom, ku ktorým podľa svojho charakteru patria. Pri alokácii som postupovala nasledovne:

1. Priradenie priamych nákladov
2. Priradenie nepriamych nákladov

V mojej práci sa zaoberám nákladmi stavebnej zákazky, preto teraz rozoberiem náklady týkajúce sa priamo stavebnej zákazky, ktorý je firmou realizovaná najčastejšie.

Priame náklady – do priamych nákladov som zaradila

- Priamy materiál

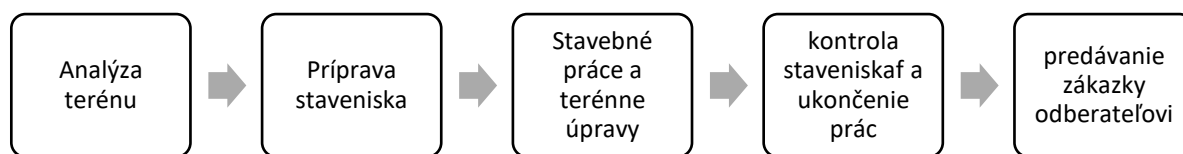
- všetok materiál potrebný k výkonu
- náklady predstavuje nákupná cena materiálu
- v mojom prípade sa jedná o rúry, potrubia, príslušenstvo k nim, drva a štrkodrva
- Priame mzdy
 - patria sem mzdy výrobných pracovníkov – mzdy súvisiace priamo s výrobnou činnosťou
- Stroje
 - náklady na opravu stavebných strojov ich chod a udržiavanie
- Ostatné priame náklady
 - do tejto kategórie som zaradila náklady, ktoré neboli obsiahnuté v predchádzajúcich kategóriách
 - Môžu to byť dopravné tarify, nájomné, preprava
- Subdodávky
 - mzdy OSVČ priamo sa podieľajúcich na stavebnej zákazke

Nepriame náklady – nedajú sa priamo priradiť na jednicu. Tieto náklady sa ďalej členia na výrobná, správnu réžiu. Odbytová réžia v stavebníctve nie je.

- Výrobná réžia
 - je spojená s riadením a obsluhou výroby
 - Režijné mzdy, opotrebenie strojov, spotreba energie, pohonných hmôt, režijné náklady
- Správna réžia
 - náklady súvisiace s riadením a správou podniku
 - finančné náklady, odpisy správnych budov

7.1.2 Popis tvorby zákazky

Stavebná firma Standan s. r. o. realizuje podľa prieskumu zákaziek najčastejšie rozširovanie vodovodov a plynovodov. Z tohto titulu je popis tvorby zákazky prispôbosený práve realizácií rozšírenia vodovodu a plynovodu:



Tabuľka 3 Proces tvorby zákazky. Zdroj: vlastné spracovanie.

Analýza terénu: Pracovník firmy pred začatím stavebných prác robí analýzu terénu, kde skúma kvalitu podložia a zeminy.

Príprava staveniska: pracovníci opáskujú stavenisko výstražnou páskou, ak je potreba privezú bunku, sprejom naznačia trasovanie vodovodu a plynovodu. Privezú potrebné stavebné stroje, pracovné nástroje a potrebný materiál.

Stavebné práce: pojem stavebné práce zahŕňa celkovú stavebnú činnosť, ktorú je potrebné vykonať pre realizáciu zákazky. Výkop, podsyp, pokládka potrubia a rúr, zásyp štrkom a zeminou, hutnenie.

Kontrola staveniska a ukončenie prác: Predstavuje kontrolu staveniska geodetom a následné odpratanie stavebného vybavenia, odznačenie staveniska, a odvezenie bunky.

Predaj finálnej zákazky odberateľovi: Predanie staveniska odberateľovi s predávacím protokolom potvrdeným kontrolným orgánom a následné vystavenie faktúry za stavebné práce.

7.1.3 Náklady stavebnej zákazky

Náklady sa týkajú stavebnej zákazky Rozšírenie vodovodu a plynovodu. Skúmané obdobie pre stanovenie nákladov zákazky je kvartálne od roku 2015 až po rok 2020. Z každého štvrťroku som vybrala zákazky s podobným objemom realizácie a podobnou dobou trvania realizácie zákazky. Urobila som kalkuláciu jednotlivých nákladov súvisiacich s realizáciou danej zákazky.

V nasledujúcej tabuľke sú enumerované jednotlivé náklady stavebnej zákazky za roky 2015-2020.

Položka	Priamy materiál	Priame mzdy	Odvody	Stroje	Ostatné priame náklady	Subdodávky	Režijné náklady	Náklady celkom
2015/1	2177,67	381,91	157,40	812,04	939,10	895,47	786,13	6149,71
2015/2	2190,55	386,81	158,40	815,54	943,60	900,19	790,13	6185,21
2015/3	2203,42	391,71	159,40	819,04	948,10	904,92	794,13	6220,71
2015/4	2216,30	396,61	160,40	822,54	952,60	909,64	798,13	6256,21
2016/1	2229,18	401,51	161,40	826,04	957,10	914,36	802,13	6291,71
2016/2	2242,48	406,63	162,40	830,02	962,10	919,36	806,63	6329,61
2016/3	2255,78	411,75	163,41	834,01	967,10	924,36	811,13	6367,52
2016/4	2269,07	416,87	164,41	838,00	972,10	929,36	815,63	6405,43
2017/1	2282,37	421,99	165,41	841,98	977,09	934,36	820,13	6443,33
2017/2	2296,83	427,97	166,53	846,10	982,09	939,70	825,11	6484,34
2017/3	2311,29	433,96	167,66	850,21	987,09	945,05	830,10	6525,34
2017/4	2325,74	439,95	168,78	854,32	992,09	950,39	835,09	6566,35
2018/1	2340,20	445,93	169,90	858,43	997,09	955,73	840,07	6607,36
2018/2	2355,86	452,49	171,02	862,66	1002,44	961,40	845,07	6650,94
2018/3	2371,52	459,05	172,15	866,90	1007,78	967,06	850,07	6694,53
2018/4	2387,17	465,61	173,27	871,13	1013,13	972,73	855,07	6738,11
2019/1	2402,83	472,17	174,39	875,36	1018,47	978,39	860,07	6781,70
2019/2	2419,08	479,51	175,67	880,71	1024,71	984,52	865,74	6829,93
2019/3	2435,32	486,85	176,94	886,05	1030,94	990,64	871,41	6878,17
2019/4	2451,57	494,19	178,22	891,40	1037,18	996,77	877,08	6926,40
2020/1	2469,10	502,83	179,49	897,77	1044,59	1003,89	883,08	6980,76
2020/2	2486,62	511,47	180,76	904,14	1052,01	1011,02	889,08	7035,11
2020/3	2504,15	520,11	182,04	910,51	1059,43	1018,15	895,08	7089,47
2020/4	2521,68	528,75	183,31	916,88	1066,85	1025,27	901,08	7143,82
	56145,76	10736,62	4072,77	20611,74	23934,79	22932,72	20147,36	

Tabuľka 4 Kvartálna analýza rozšírenia vodovodu a plynovodu v €. Zdroj: Vlastné spracovanie

Dáta som čerpala z cenárskeho software Cenkros 4 od firmy KROS a. s., ktorý mi sprístupnil konateľ stavebnej firmy a z výkazov firmy. Z tabuľky je zrejmé, že celkové náklady majú rastúcu tendenciu. Najvýznamnejšou položkou tabuľky je priamy materiál.

7.2 Stanovenie nákladovej funkcie klasifikačnou analýzou

Pri konštruovaní nákladovej funkcie som využila metódu klasifikačnej analýzy. Práve kvôli zákazkovej výrobe, na ktorú vplýva množstvo faktorov je konštrukcia nákladových funkcií jednej zvolenej zákazky obmedzená len na krátkodobé hľadisko.

Základom tejto metódy je klasifikácia nákladov na fixnú zložku a variabilnú zložku. Preto prvým postupovým krokom bolo rozdelenie nákladov zákazky na fixné – konštantné a variabilné – meniace sa spolu s objemom produkcie.

Postup klasifikácie nákladov:

Prvým krokom bola kvartálna analýza zákaziek a nákladov zákaziek, kde som získala prehľad o fixných a variabilných nákladoch zákazky. Ďalším logickým nasledujúcim krokom bolo členenie nákladov na fixné a variabilné náklady.

Variabilné náklady stavebnej zákazky tvoria: priamy materiál, priame mzdy, odvody, subdodávky (mzdy osôb samostatne zárobkovo činných), náklady na stavebné stroje. Spočítané jednotlivé náklady sú v nasledujúcej tabuľke.

Položka	Suma v €
Priamy materiál	56145,76
Priame mzdy	10736,62
Odvody	4072,77
Stroje	20611,74
Ostatné priame náklady	23934,79
Subdodávky	22932,72
Celkové variabilné náklady	138434,39

Tabuľka 5 variabilné náklady v €. Zdroj: vlastné spracovanie

Fixnú zložku nákladov predstavujú režijné náklady

Položka	Suma v €
Režijné náklady	20147,36
Celkové fixné náklady	20147,36

Tabuľka 6 fixné náklady v €. Zdroj: vlastné spracovanie

Rozdelením nákladov som zistila celkové fixné a celkové variabilné náklady na stavebnú zákazku. Ich výška je dôležitá pre konštrukciu nákladovej funkcie. Fixné

náklady činili 20147,36 € na dané stavebné zákazky a variabilné náklady činili 138434,39 € na danú stavebnú zákazku.

Posledným krokom je zostavenie nákladovej funkcie zákazky, ktorá je v obecnom tvare, kde sa náklady zákazky rovnajú fixným nákladom navýšených o variabilné náklady.

Nákladová funkcia má tvar:

$$N = 20147,36 + 138434,39$$

Klasifikačná analýza sa nedá využiť pre stanovenie nákladovej funkcie v dlhom období pretože je založená na členení nákladov na fixné a variabilné. Z dlhodobého hľadiska fixné náklady neexistujú.

7.3 Regresná a korelačná analýza

Pomocou regresnej a korelačnej analýzy zistíme vplyv vybraných parametrov na závislú premennú. Metódy ekonometrického modelu sú spracované v ekonometrickom software Gretl a niektoré výsledky sú spracované pomocou programu Excel.

Zvolený postup ekonometrického modelovania je nasledujúci. Najskôr si určíme premenné, ktoré budú v modeli vystupovať. Na základe týchto premenných vytvorím regresný model OLS. Výsledný model je ekonometricky otestovaný a výsledky budú interpretované. Zdrojové dáta boli získané zo Slovenského štatistického úradu a interných dát stavebnej firmy Standan s. r. o. za obdobie 2015-2020. Dáta sú štvrťročného charakteru a neočistené od sezónnych vplyvov.

7.3.1 Vysvetľovaná premenná

Vysvetľovaná premenná regresného modelu je Celková cena zákaziek označovaná *Nak_Celk*. Celková cena zákazky predstavuje súčet nákladov zákazky bez zisku. V regresnej analýze bude urobená analýza faktorov, ktoré ovplyvňujú celkové náklady zákaziek v stavebnej firme. Celkové náklady zákaziek sú vyjadrené v € a jedná sa len o zákazky Rozšírenie vodovodov a plynovodov, ktoré boli uskutočnené za skúmané obdobie firmy.

7.3.2 Vysvetľujúca premenná

Hrubý domáci produkt – Hrubým domácim produktom je myslený reálny HDP vyjadrený v stálych cenách. Znamená to, že HDP je očistený od inflácie. V regresnom modeli je označovaný ako *HDP_SC*. Hrubý domáci produkt patrí medzi faktory, ktoré by mali ovplyvňovať objem zákaziek pozitívnym smerom. Pokiaľ porastie objem zákaziek, bude rásť aj HDP. Očakávané znamienko vysvetľujúcej premennej v regresnej analýze je pozitívne.

Nezamestnanosť – obsiahnuté dáta sú v absolútnych hodnotách – v počte nezamestnaných osôb. Jedná sa o nezamestnané osoby staršie ako 15 rokov. V regresnom modeli nezamestnanosť označujem ako *NEZ_AB*. Pri rastúcej nezamestnanosti môžeme predpokladať klesajúci objem bytovej výstavby. Predpokladané znamienko v regresnom modeli je znamienko -.

Index spotrebiteľských cien – V ekonometrickom modeli je index spotrebiteľských cien značený ako *CPI*. Ak cenová hladina rastie, dochádza k zníženiu dopytu reálnej kúpnej sily obyvateľstva a tým pádom sa dá predpokladať znížený dopyt po stavebných zákazkách. Ak *CPI* rastie, objem realizácie zákazky klesá. Dá sa očakávať záporné znamienko vysvetľujúcej premennej.

Priemerná hrubá mzda – Súbor dát priemernej hrubej mzdy je v nominálnom vyjadrení v Kč a je zaznačený ako *PR_HM*. Priemerná hrubá mzda ovplyvňuje celkové náklady zákazky pozitívnym smerom a preto jej v modeli bude priradené znamienko +. Pokiaľ rastie priemerná mzda, môžeme predpokladať, že bude rásť celková cena zákazky.

7.3.3 Základný model

Premenná	Koeficient	Smerodatná chyba	p-hodnota	
const	3620,92	283,219	<0,0001	***
PR_HM	3,24635	0,121960	<0,0001	***
NEZ_AB	-1,23946	0,158065	<0,0001	***
HDP_SC	0,00183746	0,00501594	0,7182	
CPI	-80,0711	209,413	0,7064	

Tabuľka 7 Základný model Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

V základnom modeli sú dve vysvetľujúce premenné, ktorých p-hodnota $> 5\%$ hladiny významnosti a preto môžeme povedať, že ani jedna z týchto premenných nie je štatisticky významná. Znamienka koeficientov sú také, ako predpokladané znamienka v charakteristike vysvetľovaných premenných.

Výsledky základného modelu

Koeficient determinácie	0,994884
Adjustovaný koeficient determinácie	0,993807
P- hodnota (F test)	$<0,0001$
AKC	224,7231
HQC	226,2858
SIC	0,181792

Tabuľka 8 Výsledky základného modelu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Na základe koeficientu determinácie sa dá povedať, že model vysvetlil 99,4% variability závislej premennej. Pre posúdenie kvality modelu je dôležitejší adjustovaný koeficient determinácie, pretože zohľadňuje iba premenné, ktoré sú štatisticky významné. Adjustovaný koeficient determinácie predstavuje 99,3%. Model je ako celok štatisticky významný čo dokazuje aj p- hodnota f- testu, ktorá je menšia ako 5% hladina významnosti. Bol prevedený LM test špecifikácie modelu, ktorý potvrdil hypotézu o správnej špecifikácii modelu z dôvodu štatistickej významnosti modelu. Keďže model obsahuje aj štatisticky nevýznamné premenné je potrebné vytvoriť modifikáciu modelu a tak vytvoriť najkvalitnejší regresný model.

Informačné krytéria základného modelu sú:

- Akaikovo kritérium (AKC) – Je kritérium použiteľné pri zrovnaní alternatívnych špecifikácií modelu na základe asymptotického reziduálneho rozptylu. Penalizuje vyšší počet parametrov v modeli.
- Hannan Qinnovo kritérium (HQC) – Je to alternatívne kritérium a má podobné vlastnosti ako SIC.
- Schwarzovo kritérium (SIC) – Je to kritérium konzervatívnejšie ako kritérium AIC. Penalizuje počet parametrov a rozsah výberového súboru.

Informačné krytéria sú dôležitým zdrojom informácií o kvalite modelu. Slúžia k porovnaniu alternatívnych špecifikácií modelu takej istej závislej veličiny na

základe transformácie reziduálneho rozptylu o rozsah súboru a počet regresných parametrov. Vhodný je model s nižšou hodnotou informačných kritérií.

7.3.4 Modifikácia modelu

V prvom rade modifikácie je nutné zistiť, či nedochádza k multikolinearite, teda či žiadna z premenných nie je dokonalou lineárnou kombináciou inej nezávislej premennej. Multikolinearita je posudzovaná na základe korelačnej matice, ktorá je vygenerovaná v programe Gretl. Multikolinearita vzniká pokiaľ sú hodnoty v korelačnej matici $\geq 0,8$ alebo $\leq -0,8$.

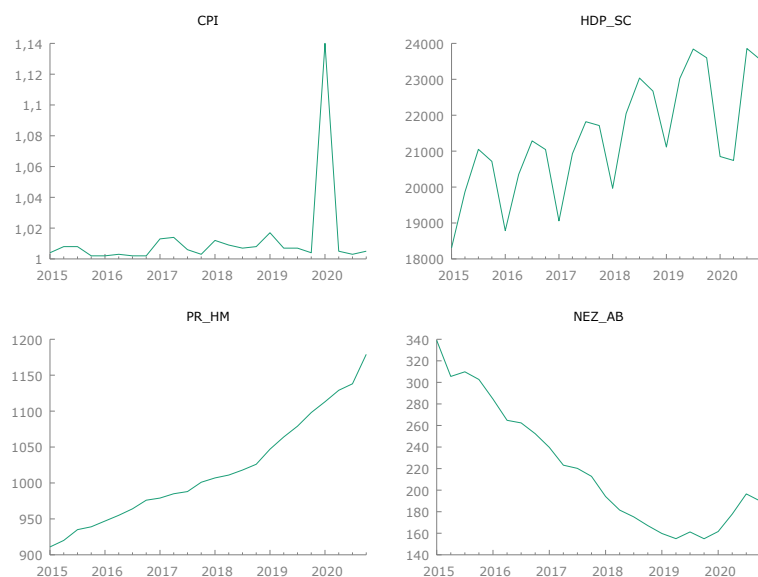
CPI	HDP_SC	PR_HM	NEZ_AB	
1,0000	-0,0858	0,2760	-0,2641	CPI
	1,0000	0,6826	-0,6865	HDP_SC
		1,0000	-0,8026	PR_HM
			1,0000	NEZ_AB

Tabuľka 9 Korelačná tabuľka. Zdroj: SW Gretl - Vlastné spracovanie

Z korelačnej matice je zrejmé, že korelácia vzniká medzi premennou priemerné hrubé mzdy značenou *PR_HM* a nezamestnanosťou značenou *NEZ_AB*. Multikolinearita sa dá posudzovať aj na základe hodnôt VIF. Po odstránení hodnôt *NEZ_AB* sa multikolinearita premenných viac neukazovala. Model však aj po odstránení premennej nezamestnanosti nevykazoval zlepšenie. Preto je potrebné urobiť ďalšie zmeny v regresnom modeli.

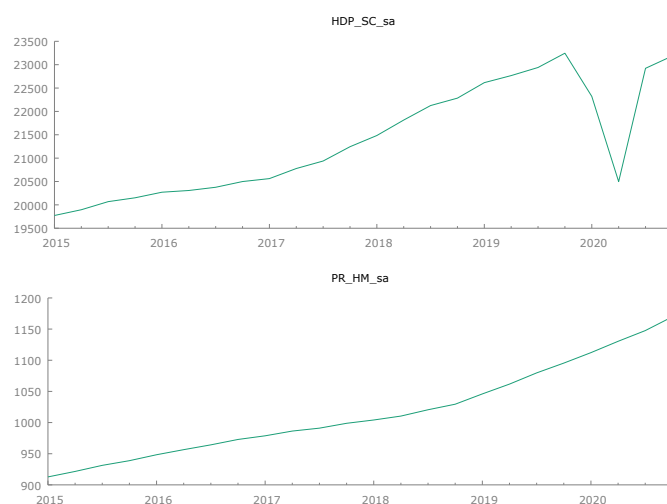
Tento regresný model vykazuje premenné, ktoré sú ovplyvnené sezónnymi vplyvmi, ktoré je nutné odstrániť, kvôli stacionarite pri modelovaní časových rád. V prípade, že sú časové rady ovplyvnené rôznymi časovými vplyvmi, nebudú stacionárne. Stavebníctvo je sezónnymi vplyvmi ovplyvňované a preto aj pri závislej premennej sa dá sezónnosť očakávať. Ďalším krokom je, že musíme sezónnosť zistiť a odstrániť, tým dosiahneme stacionaritu modelu.

V nasledujúcom obrázku sú graficky znázornené časové rady vysvetľujúcich premenných.



Obrázok 3 Časové rady. Zdroj: SW Gretl

Sezónne vplyvy boli zistené a odstránené pomocou analýzy TRAMO v programe Gretl pri premenných *HDP_SC* a *PR_HM*. Sezónnosť bola modelovaná na základe periodicky indikátorových premenných, čo sú umelo vytvorené premenné s hodnotou pre časovú radu 1 pokiaľ sa hodnota nachádza v daných sezónach, pre ostatné platí hodnota 0. TRAMO analýza viedla k zlepšeniu výsledku premenných *HDP_SC* a *PR_HM*. Výsledný graf očistených premenných je zobrazený v nasledujúcom obrázku.



Obrázok 4 Odstránené sezónne vplyvy. Zdroj: SW Gretl

Pre odstránenie časových vplyvov boli jednotlivé premenné otestované na stacionaritu. Bol urobený ADF test s konštantou, trendom a kvadratickým trendom; s konštantou a trendom a ďalej len s konštantou. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené výsledky ADF testu.

Premenná	S konštantou, trendom a kvadratickým trendom	S konštantou a trendom	S konštantou
CPI	0,002601	0,9993	0,9997
HDP_SC_sa	0,9494	0,001413	0,7568
NEZ_AB	0,9865	0,9881	0,4172
PR_HM_sa	0,9161	1	1

Tabuľka 10 ADF test. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Na základe p-hodnoty bola posudzovaná stacionarita časových rád. Z tabuľky je zrejmé, že ADF test s konštantou, trendom a kvadratickým trendom zamietol hypotézu o nestacionarite u premennej *CPI*, a test ADF s konštantou a trendom u premennej *HDP_SC_sa*. Keďže zvyšné dve premenné sú nestacionárne, môže vzniknúť falošná regresia.

Po očistení časových rád od sezónnych vplyvov pomocou analýzy TRAMO bol vytvorený model, ktorý zahrňal premenné očistené od sezónnych vplyvov, ďalej bola vynechaná premenná s multikolinearitou. Nový základný model je stanovený v nasledujúcej tabuľke.

Premenná	Koeficient	Smerodatná chyba	p-hodnota	
const	3481,66	200,822	<0,0001	***
NEZ_AB	-1,15623	0,123268	<0,0001	***
HDP_SC_sa	0,00619369	0,00623776	0,3339	
PR_HM_sa	4,89433	0,977455	<0,0001	***
CPI	-76,3117	126,093	0,5526	

Tabuľka 11 Nový základný model. Zdroj SW Gretl - vlastné spracovanie

Výsledky hodnotiace kvalitu modelu sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Hodnota *HDP_SC_sa* ani po odstránení sezónnych vplyvov nie je pre model štatisticky významná a spolu s *CPI* majú najvyššie p-hodnoty v modeli.

Koeficient determinácie	0,997864
Adjustovaný koeficient determinácie	0,997271
P-hodnota(F - test)	<0,0001
AKC	205,7570
HQC	207,6323
SIC	212,8254

Tabuľka 12 Výsledky modelu. SW Gretl - vlastné spracovanie

Výsledky modelu vypovedajú o zlepšení kvality modelu. Adjustovaný koeficient determinácie vzrástol na 99,7%. Taktiež došlo k zníženiu informačných kritérií modelu. Bol urobený LM test špecifikácie, ktorý potvrdil špecifikáciu modelu na základe nulovej hypotézy, ktorá bola stanovená takto: H_0 : model je správne špecifikovaný. Test dokázal, že sa H_0 nezamieta a preto je model správne špecifikovaný.

Ďalšie úpravy modelu spočívali v odstránení vybraných štatisticky nevýznamných premenných z regresného modelu. Po odstránení získam ideálny výsledný regresný model, ktorý najlepšie opisuje závislú premennú – Celkové náklady zákazky.

Premenná	Koeficient	Smerodatná chyba	p - hodnota	
const	3573,17	136,275	<0,0001	***
PR_HM	3,25558	0,108207	<0,0001	***
NEZ_AB	-1,25479	0,140609	<0,0001	***

Tabuľka 13 Výsledný model. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Všetky premenné regresného modelu sú štatisticky významné, čo dokazuje p-hodnota, ktorý je nižšia ako 5% hladiny významnosti. Tri hviezdičky tiež symbolizujú významnosť jednotlivých premenných pre štatistický model.

Výsledky modifikovaného výsledného modelu sú popísané v nasledujúcej tabuľke.

Koeficient determinácie	0,994750
Adjustovaný koeficient determinácie	0,994250
P-hodnota(F - test)	<0,0001
AKC	221,3449
HQC	222,2825
SIC	224,8791

Tabuľka 14 Výsledky výsledného modelu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Regresný model podľa adjustovaného koeficientu determinácie vysvetlil 99,4% variability závislej premennej. Oproti základnému modelu poklesla hodnota informačných kritérií. Dá sa povedať, že model bol vylepšený.

7.3.5 Testovanie predpokladov klasického lineárneho regresného modelu

Výsledný model je potrebné otestovať a zistiť, či splňuje predpoklady klasického lineárneho regresného modelu. Testy, ktoré boli prevedené spolu s výslednými p-hodnotami sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Test	p-hodnota
Ramseyov RESET test	0,780369
LM test špecifikácie - mocniny	0,453584
LM test špecifikácie - logaritmy	0,761225
Whiteov test	0,780369
Breusch-Paganov test	0,0401965
Normalita reziduí	0,117658

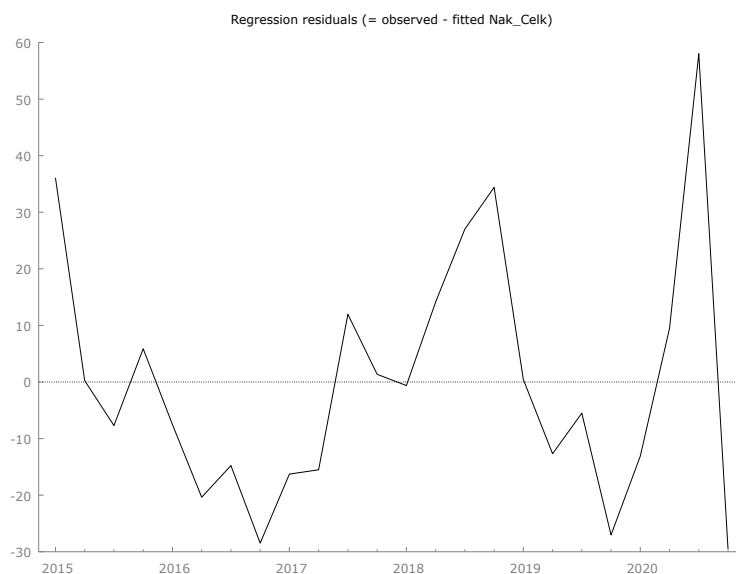
Tabuľka 15 Testy modelu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Testy LM špecifikácie a tiež Ramseyov RESET test má stanovenú nulovú hypotézu: H_0 : Model je správne špecifikovaný. Pokiaľ $p\text{-hodnota} > 5\%$, tak hypotézu H_0 zamietam. Model pri teste špecifikácií splnil všetky predpoklady správne špecifikovaného modelu.

Test na heteroskedasticitu modelu teda Breuch-Paganov test a Whiteov test dokazuje, že chybový člen má konštantný rozptyl je teda homoskedastický. Hypotéza

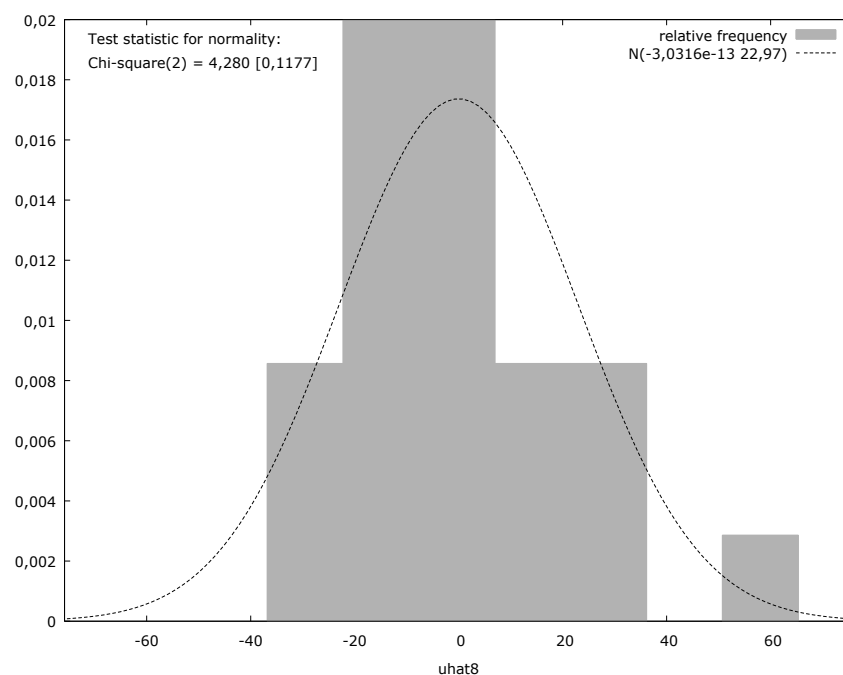
H₀: Model má konštantný rozptyl sa nezamieta pretože p-hodnota je väčšia ako 5%. Pri teste Breusch-pagana má p-hodnota 4%. V tomto prípade síce zamietam H₀, ale pokiaľ by sme testovali model na 1% hladine významnosti H₀ by sa nezamietala a homoskedasticita by bola splnená.

Následujúci obrázok demonštruje, konštantný rozptyl chybového člena, čo znamená, že chybový člen je rozptýlený rovnomerne a nezhlučuje sa pri stredovej osi.



Obrázok 5 Rozptyl chybového člena. Zdroj: SW Gretl

Normalita reziduí inak Test dobrej zhody alebo Shapiro-Wilkov test stanovuje H₀: chybný člen má normálne rozdelenie. Táto hypotéza sa vyvracia ak je p-hodnota < 5%. Keďže p-hodnota je až 12% znamená to, že chybový člen má približne normálne rozdelenie. Pre úplnosť predpokladu je na nasledujúcom obrázku histogram, ktorý predpoklad potvrdzuje tiež.



Obrázok 6 Histogram. Zdroj: SW Gretl

Durbin-Watsonov test

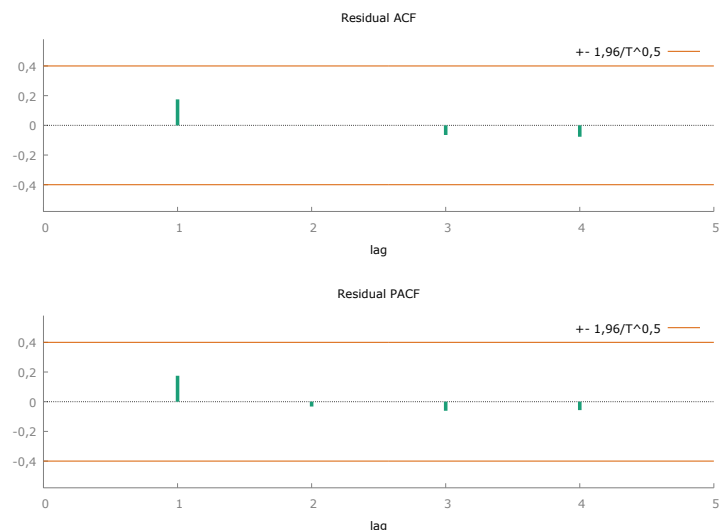
Jedná sa o test autokorelácie 1. rádu, kde je stanovená H_0 : v modeli nie je autokorelácia. Táto H_0 je potvrdená, ak je splnená podmienka p-hodnota je $>$ ako 5% kritická hodnota.

Pre to aby bol test úspešný musí byť štatistická hodnota = 2. V nasledujúcej tabuľke sú zaznamenané výsledky DW testu.

Štatistika	p-hodnota
1,5	0,0304305

Tabuľka 16 Výsledok DW testu. Zdroj: SW Gretl - vlastné spracovanie

Hodnota štatistiky sa pohybuje blízko optimálnej hodnoty 2 a p-hodnota modelu sa taktiež približuje hodnote 0,5% Hypotézu H_0 nemôžeme zamietnuť pri kritickej hodnote 5%. Pokiaľ by sme však použili kritickú hodnotu 1% H_0 by sme mohli zamietnuť.



Tabuľka 17 Autokorelácia. Zdroj: SW Gretl

Z grafu je zrejmé, že autokorelácia nastáva len v 1. ráde, kde sa hodnota blíži ku kritickej medzi najviac.

Liung-Boxov test na autokoreláciu 1. a vyššieho rádu dokazuje, že sa H_0 , ktorá bola stanovená ako H_0 : v modeli nie je autokorelácia, nezamietam. Pretože p-hodnota testu vyšla 0.888 čo je hodnota vyššia ako 5%.

K autokorelácií dochádza len pri 1. ráde pri ostatných rádoch ku autokorelácií nedochádza. Preto môžeme hovoriť o tom, že predpoklady klasického lineárneho regresného modelu boli splnené. Výsledný model má nasledujúcu podobu:

$$\text{Celk_nákl} = 3573,17 + 3,25558 \text{ PR_HM} - 1,25479 \text{ NEZ_AB}$$

Priemerná hrubá mzda a nezamestnanosť predstavujú faktory, ktoré ovplyvňujú celkovú cenu zákazky. Z rovnice výsledného modelu môžeme interpretovať nasledujúce:

Rast priemernej hrubej mzdy o jednotku sa premietne na celkovej cene zákazky o 3,25558 jednotiek. V prípade, že sa zvýši počet nezamestnaných osôb o jednotku, poklesne celková cena zákazky o 1,25479 jednotiek.

8 Zhrnutie

V teoretickej časti bakalárskej práce je vysvetlená základňa práce, teda charakteristika a rozdelenie nákladov, znižovanie nákladov a stanovenie nákladových funkcií. V neposlednom rade som sa venovala metodike regresnej analýzy, kde som rozobrala vysvetľovanú premennú – celkové náklady zákazky a charakterizovala vysvetľujúce premenné – hrubý domáci produkt, priemerné mzdy, nezamestnanosť a index spotrebiteľských cien v stavebníctve. Ďalej som popísala testovacie kritéria č. 1 – 7. – ich postup a stanovenie hypotéz H_0 .

V praktickej bakalárskej práce som charakterizovala stavebnú firmu Standan s. r. o., jej predmet podnikania a postup práce stavebnej zákazky. Znázornila som priebeh celkových nákladov firmy a priebeh nákladov stavebnej zákazky, ktorá je predmetom regresnej analýzy.

Posledná časť bakalárskej práce vysvetľuje postup a následné stanovenie nákladovej funkcie pomocou klasifikačnej analýzy. Spočiatku bolo nutné rozdeliť náklady zákazky na fixné a variabilné náklady. Kvartálna analýza zákaziek mi napomohla získať prehľad o týchto jednotlivých fixných a variabilných nákladoch.

Takýmto rozdelením nákladov som zistila ich hodnotu. Keďže som vybrala zákazku z každého kvartálu jednu, nákladová funkcia získala tvar:

$$N = 20147,36 + 138434,39$$

N predstavuje celkové náklady na daný typ stavebnej zákazky (rozšírenie vodovodu a plynovodu), hodnota 20147,36 sú fixné náklady a hodnota 138434,39 predstavuje variabilné náklady.

V regresnej a korelačnej analýze bolo nevyhnutným kormom identifikovanie parametrov, ktoré by vplávali na cenu zákazky. Medzi parametre, ktoré by mohli jednoznačne ovplyvňovať cenu zákazky som zaradila priemernú mzdu pracovníkov. Toto kritérium som volila z logického hľadiska a to, že zvýšenie mzdy pracovníkov spôsobí vyššiu cenu stavebnej zákazky. Druhým parametrom, ktorý som považovala za parameter vo veľkej miere ovplyvňujúci cenu zákazky bol spotrebiteľský index. Ostatné parametre som volila ako parametre ovplyvňujúce cenu zákazky, ale nie v tak významnom merítku.

Pri stanovení základného modelu bolo dokázané, že HDP ani CPI cenu zákazky významne neovplyvňujú. Preto som urobila analýzu TRAMO, kde som sa pokúsila očistiť dané veličiny od sezónnosti. Takáto úprava viedla k nepatrnému zlepšeniu modelu, ale niektoré premenné stále vychádzali ako štatisticky nevýznamné pre model. Preto bolo nutné pokračovať v upravovaní základného modelu odstránením nevýznamných premenných. Po odstránení nevýznamných premenných som dostala výsledný model, ktorý premietal len štatisticky významné premenné a jeho adjustovaný koeficient determinácie ukazoval, že model vysvetľuje 99,4 % vysvetľovanej premennej. Výsledný model mal aj nižšie informačné kritéria, čo bolo známkou kvalitnejšieho modelu oproti modelu základnému. Vo výslednom modeli boli premietnuté premenné, ktoré najviac ovplyvnili celkovú cenu zákazky a to Priemerná mzda značená PR_HM a nezamestnanosť označovaná NEZ_AB. Výsledný model bol otestovaný testami na správnu špecifikáciu modelu (Ramseyov RESET test, test LM špecifikácie – mocniny a test LM špecifikácie – logaritmy) na heteroskedasticitu (Breuch-Paganov test a Whiteov test) na multikolinearitu a normalitu reziduí (Shapiro-Wilkov test). Ďalej bol model otestovaný na autokoreláciu prvého rádu pomocou Durbin Watsonovho testu a na autokoreláciu prvého a vyššieho rádu pomocou Liung-Boxovho testu. Všetky testy preukázali správnosť výsledného modelu. Výsledná podoba regresného modelu bola:

$$\text{Celk_nákl} = 3573,17 + 3,25558 \text{ PR_HM} - 1,25479 \text{ NEZ_AB}$$

Interpretácia výsledku: Rast priemernej hrubej mzdy o jednotku sa premietne na celkovej cene zákazky o 3,25558 jednotiek. V prípade, že sa zvýši počet nezamestnaných osôb o jednotku, poklesne celková cena zákazky o 1,25479 jednotiek.

V súčasnej dobe klesá nezamestnanosť a priemerné mzdy výrobných pracovníkov rastú, preto cena zákazky v ďalších rokoch porastie. Avšak cena zákazky je ukazovateľom, ktorý je ovplyvnená aj inými neekonomickými a nestabilnými faktormi ako sú prírodné podmienky, počasie, doba trvania zákazky či umiestnenie zákazky a skladba terénu. Preto vývoj celkovej ceny zákazky nemožno predpovedať s väčšou pravdepodobnosťou.

9 Záver

V bakalárskej práci som stanovila nákladovú funkciu zákazky, identifikovala parametre ovplyvňujúce celkovú cenu zákazky a prostredníctvom regresnej a korelačnej analýzy zistila vzťah medzi identifikovanými parametrami a celkovou cenou zákazky. Bakalárska práca môže slúžiť stavebnej firme Standan s. r. o. k sledovaniu vývoja parametrov, ktoré boli identifikované ako významné parametre a vytvárať tak prehľad, ktorý využije na predvídanie situácie na trhu stavebníctva.

Pri súčasnej hodnote nákladovej funkcie stavebnej zákazky môže firma uvažovať o optimalizácii nákladov na zákazku a to efektívnejším využívaním pracovnej sily a lepšou organizáciou práce. Čo sa týka priameho materiálu, ktorý tvorí najvýznamnejšiu nákladovú položku zákazky, bolo by vhodné kontrolovať cenu materiálu na trhu a podľa nej nakupovať materiál lacnejšie alebo si zjednať množstevnú zľavu u dodávateľa. Toto patrí medzi komplikovanejšie metódy optimalizovania materiálových nákladov. Pri zákazke Rozšírenie vodovodu a plynovodu nie je možné zmeniť konštrukciu zákazky tak, aby vyžadovala menšie množstvo materiálu a zhoršila sa tak kvalita konštrukcie.

Jednoduchšou možnosťou pre firmu je zamedziť plytvaniu materiálom pri realizácii zákazky. Využívať možnosti cenárskeho programu tak, aby bolo zamedzené vzniku nadmerných materiálových rezerv.

Významný vplyv na objem tohto typu zákaziek môžu mať, okrem sledovaných ukazovateľov, aj demografické faktory. To by však mohlo byť predmetom nového skúmania. Dôležitý je hlavne vývoj Slovenskej ekonomiky, ktorý vykazuje rastúci trend podľa veľkosti HDP. Taktiež dochádza k poklesu nezamestnanosti. Tieto skutočnosti naznačujú, že sa odvetvie stavebníctva vyvíja pozitívnym smerom.

Dôležité je si uvedomiť, že hospodársky cyklus prechádza všetkými svojimi štyrmi fázami ako sú vrchol, recesia, sedlo a expanzia. Ekonomika Slovenskej Republiky neporastie do nekonečna. Záleží hlavne na tom, kedy sa ekonomika presunie do svojej ďalšej fázy, aké faktory ju k tomuto posunu prinútiť a ako veľmi sa tento stav premietne do realizácie stavebnej zákazky Rozšírenie vodovodu a plynovodu.

10 Zoznam použitej literatúry

1. MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada, 2014. [cit. 2021-01-09]. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.
2. POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016.[cit. 2021-01-09]. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5
3. Balakrishnan, Ramji and Labro, Eva and Soderstrom, Naomi S., Cost Structure and Sticky Costs (May 2014). Journal of Management Accounting Research, Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1562726> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1562726>
4. POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. [cit. 2021-01-13]. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5
5. LANDA, M. a Polák, M. Ekonomické řízení podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, a. s., 2008. 198 s. ISBN 78-80-251-1996-9
6. FIBÍROVÁ, J. Nákladové a manažerské účetnictví. 1.vyd. Praha: ASPI, 2007. 430 s. ISBN 978-80-7357-299-0
7. MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada, 2014. [cit. 2021-01-13]. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.
8. Altexo.cz © 2019, ALTAXO SE [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: [http://Metody stanovení nákladových funkcí | ALTAXO SE](http://Metody%20stanoven%C3%AD%20n%C3%A1kladov%C3%BDch%20funkc%C3%AD%20ALTAXO%20SE)
9. Webnode. Cz © 2010 [online] [cit. 2021-01-13].. Dostupné z: [http://Metody odhadu fixních nákladů :: Web pro 3. ročník SVŠE \(webnode.cz\)](http://Metody%20odhadu%20fixn%C3%ADch%20n%C3%A1klad%C3%BD%20Web%20pro%203.%20ro%C3%A7n%C3%ADk%20SV%C5%A1E%20webnode.cz)
10. Elektronické informačné zdroje CVUT a vedecké publikovanie. In *Slidesharee* [online]. [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: [Prezentace aplikace PowerPoint \(cvut.cz\)](#)
11. [online]. Copyright © [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: http://user.mendelu.cz/drapela/Statisticke_metody/Prezentace/zakladni/KorelaceRegrese.pdf
12. TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a Eva JELÍNKOVÁ. *Podniková ekonomika - klíčové oblasti*. Praha: Grada Publishing, 2018. [cit. 2021-01-14]. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0689-9.

13. [online]. Copyright © 2021 Slovenská Komora Odhadcov Hodnoty Majetku a Znalcov. [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: <https://www.komoraznalcov.sk/index.php/clanky/stavebnictvo>
14. Štatistický úrad Slovenskej republiky [cit. 07.04.2021]. Dostupné z: [http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeID\(%22i1B9591A65AE64F7F874CD613E9F31C42%22\)&ui.name=Nezamestnanos%c5%a5%20p](http://statdat.statistics.sk/cognosext/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeID(%22i1B9591A65AE64F7F874CD613E9F31C42%22)&ui.name=Nezamestnanos%c5%a5%20p)
15. TESÁŘOVÁ Veronika, Bc, Faktory ovlivňující objem bytové výstavby v České Republice. Brno, 2015. Diplomová práce. Mendelova univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Vedoucí práce Ing. Luboš Střelec, Ph.D.
16. Hrubý domácí produkt (HDP) - Metodika | ČSÚ. Český statistický úřad | ČSÚ [online]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/hruby_domaci_produk_t_-hdp-
17. ADAMEC, Václav, Luboš STŘELEC a David HAMPEL. *Ekonometrie I: učební text*. Druhé nezměněné vydání. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2017. ISBN 978-80-7509-480-3.
18. HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1300-3.
19. ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-85-6.

11 Prílohy

Zdrojové dáta

ROK	Q	CPI	HDP_SC	PR_HM	NEZ_AB	Nak_Celk
2015	1	1,004	18 306,6	911	339,0	6149,71
	2	1,008	19 866,7	920	305,5	6185,21
	3	1,008	21 052,0	935	309,8	6220,71
	4	1,002	20 716,8	939	302,7	6256,21
2016	1	1,002	18 786,4	947	284,5	6291,71
	2	1,003	20 351,8	955	264,8	6329,61
	3	1,002	21 286,0	964	262,4	6367,52
	4	1,002	21 044,5	976	252,4	6405,43
2017	1	1,013	19 058,2	979	239,7	6443,33
	2	1,014	20 928,0	985	223,2	6484,34
	3	1,006	21 819,6	988	220,2	6525,34
	4	1,003	21 712,3	1 001	212,8	6566,35
2018	1	1,012	19 966,4	1 007	194,1	6607,36
	2	1,009	22 043,8	1 011	181,5	6650,94
	3	1,007	23 035,2	1 018	175,2	6694,53
	4	1,008	22 672,5	1 026	167,1	6738,11
2019	1	1,017	21 113,2	1 047	159,8	6781,7
	2	1,007	23 023,7	1 064	155,0	6829,93
	3	1,007	23 843,2	1 079	161,2	6878,17
	4	1,004	23 599,3	1 098	154,9	6926,4
2020	1	1,140	20 851,3	1 113	161,6	6980,76
	2	1,005	20 740,9	1 129	177,8	7035,11
	3	1,003	23 857,0	1 138	196,5	7089,47
	4	1,005	23 546,3	1 179	189,8	7143,82